

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年10月25日 (25.10.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/80188 A1

(51) 国際特許分類: G06T 17/40, G06F 3/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03328

(22) 国際出願日: 2001年4月18日 (18.04.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-117849 2000年4月19日 (19.04.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

Norikazu) [JP/JP]. 塩谷浩之 (SHIOYA, Hiroyuki) [JP/JP]. 阿部友一 (ABE, Yuichi) [JP/JP]; 〒141-0022 東京都品川区東五反田1丁目14番10号 株式会社 ソニー木原研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

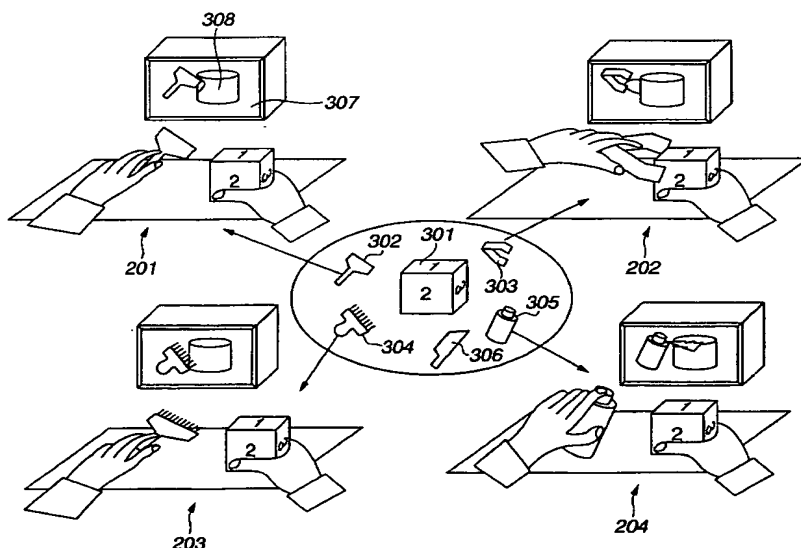
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 勢川博之 (SEGAWA, Hiroyuki) [JP/JP]. 開 哲一 (HIRAKI,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL MODEL PROCESSING DEVICE, THREE-DIMENSIONAL MODEL PROCESSING METHOD, PROGRAM PROVIDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 三次元モデル処理装置及び三次元モデル処理方法並びにプログラム提供媒体



(57) Abstract: A three-dimensional model processing device for altering the shape, color, and so forth of a three-dimensional object displayed on a display while feeling the reality, wherein the operator operates an object tool for moving the object and altering the posture of the object and an edit tool for altering the relative distance to the object tool so as to move the tools relatively, the relative distance between the object tool and the edit tool is measured, a processing such as alteration of the shape or coloring preset for the edit tool is executed according to the information on the measured relative distance between the tools, the attributes of the object to be edited and displayed on the display are altered so as to alter the shape, color, and so forth, and the object is displayed.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/80188 A1



(57) 要約:

ディスプレイに表示した三次元オブジェクトに対する形状、色彩等の変更処理をより実感的に行なうことを可能とした三次元モデル処理装置であり、移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールをオペレータが操作して、両ツールを相対的に移動させることにより、対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的位置が検出され、検出された両ツールの相対的位置情報に基づいて編集ツールに対応して設定された処理、例えば形状変更、着色処理等を実行し、ディスプレイに表示された編集対象オブジェクトの属性変更により形状、色彩等を変更して表示する。

明細書

三次元モデル処理装置及び三次元モデル処理方法並びにプログラム提供媒体

技術分野

本発明は、パーソナルコンピュータ等のディスプレイ上に表示した三次元モデルに変形、着色等の処理を施すための三次元モデル処理装置及び三次元モデル処理方法、並びにプログラム提供媒体に関し、さらに詳細には、ディスプレイに表示した三次元モデルに対応する仮想オブジェクトとしての対象オブジェクトツールと、形状変更ツール、着色ツール等の各種編集ツールとをオペレータが操作することにより、オペレータの操作に応じてディスプレイに表示した三次元モデルの形状、色彩等の各種属性を変更して表示することを可能とした三次元モデル処理装置及び三次元モデル処理方法、並びにプログラム提供媒体に関する。

背景技術

コンピュータグラフィックスの分野において、ディスプレイに三次元図形を表示し、表示した三次元図形の姿勢あるいは形状等の変更処理を実行する装置や方法についての様々な手法が開発され実現されている。三次元オブジェクトのディスプレイ上への表示手法としては、例えばマウス、二次元タブレット等を用いて、奥行きデータを含むオブジェクトの形状データを入力する方法がある。さらに、実際の立体形状物体を三次元デジタイザ、又は三次元スキャナによってデータを取得し、そのデータに基づいて表示データを取得してディスプレイに表示する方法も用いられている。また、ディスプレイに表示されたオブジェクトの変形等の処理を行なう方法としては、グローブ型のマニピュレータからなる入力装置を用いた構成が知られている。

グローブ型のマニピュレータを用いた表示オブジェクトの形状変更処理装置の構成例を図1に示す。図1においてオペレータは、ヘッドマウントディスプレ

イ 10 を装着し、ディスプレイ上にオブジェクト 30 を観察している。さらに、オペレータの手にはグローブ型のマニピュレータ 11 が装着される。

マニピュレータ 11 には、手及び指の動きを検出する圧力センサあるいは磁気センサが取り付けられており、オペレータの手の動きが検出される。検出信号は、I/O 22 を介して制御装置 20 に入力されて、ROM 24、あるいは RAM 25 に格納されたプログラムに従った処理を CPU 21 が実行し、検出信号に応じて表示オブジェクト 30 に関する表示パラメータの変更処理等を実行し、新たな三次元形状データを生成して、表示制御手段 23 を介して新たな表示パラメータに基づく三次元オブジェクト 30 をヘッドマウントディスプレイ 10 に表示する。

例えば、オペレータがグローブ型マニピュレータ 11 を用いて三次元表示オブジェクト 30 の側面を削り取る動作を実行した場合、マニピュレータ 11 の削り取り動作をマニピュレータ 11 のセンサが検出して、I/O 22 を介して入力された検出信号に基づいて CPU が 21 が、表示オブジェクト 30 の表示パラメータを変更して、削り取り部 31 を形成した表示オブジェクトをヘッドマウントディスプレイ 10 に表示する。

このように、従来の三次元情報入力システムにおいては様々な手法が用いられている。前述のマウスや二次元タブレットを用いた処理方式では、二次元情報による入力処理となるため、三次元オブジェクトの操作に対する制約、違和感が存在することとなる。さらに、表示オブジェクトに対する移動、変形、切り取り等の各種処理を 1 つの編集ツール、例えばマウスのみを用いて行なわなければならなくなり、編集ツールの設定をオペレータが直感的に把握しにくいという問題がある。

三次元デジタイザや三次元スキャナによる入力は、仮想オブジェクトの形状の入力には有用であるが、入力済みのオブジェクトの変形処理等には適さない。これらの入力装置は、高価である。

グローブ型マニピュレータによる入力処理は、オペレータによって直感的に処理が可能となるツールであるが、実際には、具体的な処理、例えばオブジェクトに対して「押す」動作を行なうのか、「引く」動作を行なうのか等、実際の処理前

に何らかの初期設定処理が必要となり、装置に不慣れなユーザにとっては扱いにくいという欠点がある。これらの入力装置も、かなり高価である。

発明の開示

本発明は、上述の従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、三次元表示オブジェクトに対する形状変更、表面着色等の様々な処理を、仮想オブジェクトと各処理に対応した様々な編集ツールとを用いて、より実際の処理に近い態様でオペレータが各ツールを操作することにより、対象オブジェクトの処理を実行可能とした三次元モデル処理装置及び三次元モデル処理方法、並びにプログラム提供媒体を提供することを目的とする。

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、編集対象オブジェクトを三次元表示する表示装置と、移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールと、対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的位置を検出し、この検出した相対的位置情報に基づいて編集ツールに対応して設定された処理を実行して表示装置に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更する処理手段とを有する。

本発明において、処理手段は、さらに対象オブジェクトツールの移動及び姿勢変更に基づく変更された対象オブジェクトツールの位置情報を検出し、堅守された位置情報に基づいて表示装置に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更する構成を有する。

さらに、処理手段は、編集ツールの種類に応じた複数の異なる処理を実行可能な構成を含む。

さらにまた、処理手段は、対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的な距離又は対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的な角度の少なくともいずれかを含む相対的位置情報に基づいて編集ツールに対応して設定された処理を実行する構成を含む。

さらにまた、処理手段の変更する編集対象オブジェクトの属性情報は、表示装置にに表示した編集対象オブジェクトの形状、色彩、又は音声に関する属性情報

のいずれかである。

さらにまた、処理手段は、表示装置に表示した編集対象オブジェクトの機能的な動作を、編集ツールに対応して設定された処理として実行する構成を含む。

また、本発明は、表示装置に三次元表示された編集対象オブジェクトに対する各種の処理を実行する三次元モデル処理方法であり、この方法は、移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールとの相対的位置を検出するステップと、検出した相対的位置情報に基づいて編集ツールに対応して設定された処理を実行して表示装置に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを含む。

本発明は、さらに、対象オブジェクトツールの移動及び姿勢変更に基づく変更された対象オブジェクトツールの位置情報を検出するステップと、検出した位置情報に基づいて表示装置に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを含む。

本発明は、さらに、編集ツールの種類を判別するステップを有し、判別された編集ツールの種類に応じた処理を実行する。

また、相対的位置を検出するステップは、対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的な距離又は対象オブジェクトツールと編集ツールとの相対的な角度の少なくともいずれかを含む相対的位置を検出する。

さらに、属性情報は、ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの形状、色彩、又は音声に関する属性情報のいずれかである。

本発明において、表示装置に表示した編集対象オブジェクトの機能的な動作は、編集ツールに対応して設定された処理として実行される。

さらにまた、本発明は、表示装置に三次元表示された編集対象オブジェクトに対する各種の処理を実行する三次元モデル処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム提供媒体であって、この記録媒体に記録されたコンピュータ・プログラムは、移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールとの相対的位置を検出するステップと、検出した相対的位置情報に基づいて編集ツールに対応して設定された処理を実行してディスプレイ

手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを含む。

コンピュータ・プログラムが記録されるプログラム提供媒体は、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ・プログラムをコンピュータ可読な形式で提供する媒体である。媒体は、CDやFD、MOなどの記憶媒体、あるいは、ネットワークなどの伝送媒体など、その形態は特に限定されない。

このようなプログラム提供媒体は、コンピュータ・システム上で所定のコンピュータ・プログラムの機能を実現するための、コンピュータ・プログラムと提供媒体との構造上又は機能上の協働的關係を定義したものである。換言すれば、該提供媒体を介してコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮される。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、従来のグローブ型マニピュレータを用いた三次元モデル処理構成について説明するブロック図である。

図2は、本発明に係る三次元モデル処理装置の構成を示すブロック図である。

図3は、本発明に係る三次元モデル処理装置における処理の概要を説明する図である。

図4は、本発明に係る三次元モデル処理装置に用いられる入力装置にタブレットを用いた構成例を示す図である。

図5は、本発明に係る三次元モデル処理装置に用いられる入力装置に磁気センサを用いた構成例を示す図である。

図6は、本発明に係る三次元モデル処理装置に用いられる入力装置に超音波センサを用いた構成例を示す図である。

図7は、本発明に係る三次元モデル処理装置に用いられる入力装置に超音波ト

ランスボンダを用いた構成例を示す図である。

図 8 は、本発明に係る三次元モデル処理装置における処理をフローチャートとして示した図である。

図 9 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、こてを編集ツールとして用いた場合の処理をフローチャートとして示した図である。

図 10 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、こてを編集ツールとして用いた場合の処理をデータフロー図として示した図である。

図 11 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、ピンチを編集ツールとして用いた場合の処理をフローチャートとして示した図である。

図 12 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、ピンチを編集ツールとして用いた場合の処理をデータフロー図として示した図である。

図 13 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、ブラシを編集ツールとして用いた場合の処理をフローチャートとして示した図である。

図 14 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、ブラシを編集ツールとして用いた場合の処理をデータフロー図として示した図である。

図 15 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、スプレーを編集ツールとして用いた場合の処理をフローチャートとして示した図である。

図 16 は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、スプレーを編集ツールとして用いた場合の処理をデータフロー図として示した図である。

図 17 A は、本発明に係る三次元モデル処理装置において、スプレーを編集ツールとして用いた場合の作用領域を示し、図 17 B は、スプレーを編集ツールとして用いた場合の着色範囲を示す図である。

図 18 A、図 18 B、図 18 C は、本発明に係る三次元モデル処理装置を用いた具体的な構成例を説明する図である。

図 19 は、本発明に係る三次元モデル処理装置を用いた具体的な構成例を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図面を参照して説明する。

図2は、本発明に係る三次元モデル処理装置の一実施例を示すブロック図を示す。本実施例の三次元モデル処理装置100は、処理プログラムを実行する演算処理回路(CPU)101、処理プログラムが格納されるプログラムメモリ102、処理データ、及び編集対象オブジェクトの位置、姿勢、形状、色等の属性や、編集ツールの属性等の情報を格納するデータメモリ103、編集対象オブジェクト、編集ツール、さらにユーザへの指示等を画像表示装置110に表示するための画像情報を格納するフレームメモリ104、編集対象オブジェクトに対する様々な指示を入力する入力装置105と、観測情報又は処理結果を記憶する外部記憶装置106、さらにこれら各装置間のデータ転送を可能にするバス107を有する。フレームメモリ104を介して画像表示装置110が接続され、フレームメモリ104に格納された画像データが表示される。

本発明において特徴的な手段である入力装置105は、画像表示装置110に表示された三次元形状を持つ編集対象オブジェクトに対して変形、表面色変更等の様々な処理を行なう複数のツール群によって構成される。

図2の各手段の具体的説明の前に、本発明の概念を図3を用いて説明する。本発明の三次元モデル処理装置は、図3に示すようにディスプレイに表示された編集対象オブジェクトに対応する対象オブジェクト用ツール301と、編集対象オブジェクトに対して様々な処理を施すための編集ツール302～306を有する。これらのツールを用いて、ディスプレイ307に表示された編集対象オブジェクト308に対する変形、着色等の処理が実行される。

図3には、編集ツールとして、編集対象オブジェクトに対して「押す」動作を実行する例えば「こて」の形状を持つ押すツール302、編集対象オブジェクトに対して「引っばる」動作を実行するピンチの形状を持つ引くツール303、編集対象オブジェクトに対して「細かい着色」動作を実行する例えば「ブラシ」の形状を持つブラシツール304、編集対象オブジェクトに対して「おおまかな着色」動作を実行する例えば「着色スプレー」の形状を持つスプレーツール305、編集対象オブジェクトに対して「切り離し、刻み」動作を実行する例えば「ナイフ」の形状を持つ切るツール306を示している。

これら図3に示す各種のツールを図3中の201～204のように所定の作用領域（センサ検知領域）においてオペレータが操作、具体的には対象オブジェクト用ツール301と編集ツール302～306間の距離変更、角度変更を行なうことによって、各ツールに応じた処理、すなわち押すツール302による「押す」動作、引くツール303による「引く」動作に対応する編集対象オブジェクトの変形、あるいは、ブラシツール304、スプレーツール305による処理に応じた編集対象オブジェクトの表面色の変更がディスプレイ307に表示された編集対象オブジェクト308に施される。

変形や着色などの操作の対象となる粘土モデルのメタファーとして、三次元空間上の位置ならびに姿勢を検出するセンサからの入力情報が用いられる。これは粘土オブジェクトセンサであり、図3の対象オブジェクト用ツール301である。対象オブジェクト用ツール301は、図3に示すように立方体形状、あるいは球状の形状、あるいは、ディスプレイに表示された編集対象オブジェクトに近似する形状としてもよい。この対象オブジェクト用ツール301は、オペレータが片手で持ち、自由に移動したり、回転させたりすることが可能な構成である。

また、編集対象オブジェクトに対して変形あるいは着色したりする編集ツール・メタファーも、三次元空間上の位置ならびに姿勢を検出するセンサからの入力情報をパラメータとして持つ。編集ツールは、それぞれの処理に応じてオペレータが直感的に処理態様を連想できる形状を持つ。すなわち図3に示すように、押すツール302としての「こて」の形状、引くツール303としての「ピンチ」の形状、ブラシツール304、スプレーツール305としての「ブラシ」、「スプレー」形状、切るツール306としての「ナイフ」形状等である。

これら、対象オブジェクト用ツール301、編集ツール302～306は、図2における入力装置105に対応するが、この入力装置の具体的構成例について、図4～図7を用いて説明する。なお、図4～図7においては、編集ツール302～306を細かく分類せず、大まかに変形用ツールと、着色用ツールとに区分して記載してある。

図4は、タブレット404を用いて入力装置を構成した例である。対象オブジェクト用ツール401、変形用ツール402、着色用ツール403は、入力タブ

レット404を介する入力により、それぞれのツールの位置情報、姿勢が検出され検出データが入力される。対象オブジェクト用ツール401、変形用ツール402、着色用ツール403には、従来のタブレットに付属する入力ペンと同様、チップ、コイルによる検出機能が付加されており、それぞれのツールの位置情報、姿勢が検出される。例えば図3に示すような6面体の対象オブジェクト用ツール301の各面1～6に、それぞれ異なる検出値が得られるコイルを設置すれば、タブレット上の載置面を識別し、これから三次元情報を得ることが可能となる。あるいは、タブレットから得られるXY軸2次元情報に他の光学センサ、磁気センサから得られるZ軸情報とを組み合わせることにより、三次元位置を識別して三次元データを得る構成としてもよい。

図5は、磁気センサを用いて入力装置を構成した例である。磁気ソース504から発せられた磁場内を作用領域とし、作用領域内で、対象オブジェクト用ツール501、変形用ツール502、着色用ツール503による操作を行なう。対象オブジェクト用ツール501、変形用ツール502、着色用ツール503の各々には、磁気センサが取り付けられており、磁気ソース504から発せられた磁場内に設定される作用領域内において、対象オブジェクト用ツール501、変形用ツール502、着色用ツール503の磁気センサが磁気的変位データを専用のインタフェースハードウェア605に出力する。専用のインタフェースハードウェア605は、これらのデータに基づいて各々のツールの位置情報、姿勢情報データを算出する。なお、図5に示す専用のインタフェースハードウェア505は、ソフトウェアの計算処理プログラムによって代用することも可能である。

図6は、超音波センサを用いて入力装置を構成した例である。超音波発信部604から発せられた超音波の検出可能領域を作用領域とし、作用領域内で対象オブジェクト用ツール601、変形用ツール602、着色用ツール603による処理動作を行なう。対象オブジェクト用ツール601、変形用ツール602、着色用ツール603の各々には、超音波センサが取り付けられており、超音波発信部604から発せられた超音波の検出可能領域である作用領域内の対象オブジェクト用ツール601、変形用ツール602、着色用ツール603の超音波センサが、超音波のソースからの到達時間、あるいは超音波の干渉等を検出する。専用のイ

インタフェースハードウェア 605 は、これらのデータに基づいて各々のツールの位置情報、姿勢情報源データを算出する。なお、図 6 に示す専用のインタフェースハードウェア 605 は、ソフトウェアの計算処理プログラムによって代用することも可能である。

図 7 は、超音波センサを用いて入力装置を構成した第 2 の例である。超音波発信／受信部 704 は、超音波の発信及び受信を行なう。超音波発信／受信部 704 が発せられた超音波の検出可能領域を作用領域とし、作用領域内で、対象オブジェクト用ツール 701、変形用ツール 702、着色用ツール 703 による処理動作を行なう。対象オブジェクト用ツール 701、変形用ツール 702、着色用ツール 703 の各々には、超音波発信／受信部 704 が発せられた超音波を受信してこれを送り返す機能を持つトランスポンダが取り付けられている。超音波発信／受信部 704 は、各ツールから送り返された超音波を受信して、超音波の往復に要した時間、あるいは超音波の干渉等を検出して、このデータに基づいて各々のツールの位置情報、姿勢情報源データを算出する。

図 2 に示す入力装置 105 は、上述のように各種センサを用いた入力装置として実現される。なお、各ツールのセンサから三次元モデル処理装置 100 に対する情報入出力は有線のデータラインを介した構成、あるいはワイヤレスのデータ送受信構成のいずれであってもよい。また、入力装置 105 の構成として上記各種センサの組合わせとしてもよい。

図 2 に示す、外部記憶装置 106 は、ハードディスク 106 は、ハードディスクドライブ (HDD) や、光ディスクなどのランダムアクセス可能な記憶媒体が望ましいが、その他に、テープストリーマー、あるいはメモリスティックに代表される不揮発性の半導体メモリによって構成してもよい。また、ネットワーク接続された他のシステムの外部記憶装置を利用することも可能である。

演算処理回路 (CPU) 101 は、プログラムメモリ 102 に記録されている処理プログラムに従って処理を実行する。

次に、図 2 に示す三次元モデル処理装置を用いた処理の流れについて、図 8 の処理フローに従って説明する。図 8 に示す処理フローは、プログラムメモリ 102 に記録されている処理プログラムに従って実行される処理である。

図 8 では、編集ツールとして図 3 で説明した押すツール 3 0 2、引くツール 3 0 3、着色ツールとしてのブラシツール 3 0 4、スプレーツール 3 0 5 を用いた場合の例を説明する。この他にも様々な処理を実行する各種の編集ツールを使用することが可能である。

まず、図 8 のステップ S 8 0 1 において、編集対象オブジェクトの三次元空間上の位置並びに姿勢等のデータを取得する。このデータは、図 2 に示すデータメモリ 1 0 3 に格納され、画像表示装置 1 1 0 に表示される編集対象オブジェクトの位置、姿勢、形状、色等の属性データに対応するデータである。図 3 に示す対象オブジェクト用ツール 3 0 1 の初期位置がこれらの属性データに対応する位置、姿勢として設定される。その後、センサによる位置検出可能な領域である作用領域内でオペレータが対象オブジェクト用ツール 3 0 1 を移動した場合は、その位置、姿勢が対象オブジェクト用ツール 3 0 1 のセンサ出力により検出され、移動に応じて属性が書き換えられて書き換えられた属性に基づいて画像表示装置 1 1 0 に編集対象オブジェクトが表示される。

次に、ステップ S 8 0 2 において、作用領域にツール、すなわち対象オブジェクト用ツールと、変形、着色等の編集ツールが入っているか否かがチェックされる。作用領域とは入力装置として用いられる各種センサの検出可能領域であり、入力装置としてタブレットを用いた場合はタブレット領域、磁気センサを用いた場合は、磁気センサの検出可能領域、超音波センサを用いた場合は、超音波センサの検出可能領域となる。

ステップ S 8 0 3 において、作用領域にツールが入っていないと判定されると、ステップ S 8 1 4 にジャンプする。作用領域にツールが入っていると判定された場合は、ステップ S 8 0 4 に進み、ツールの種類 (I D) を判定する。ここでのツール種類の判定は、変形、着色等の編集ツールの種類についての判定である。これらの編集ツールの種類については、オペレータ自身が使用ツールを指定してツール種類を示す識別データ (I D) を入力するようにしてもよいし、作用領域にある編集ツールから識別信号 (I D) を出力する構成として識別信号に基づいてツールの判別を行なうようにしてもよい。

ステップ S 8 0 4 において編集ツールの種類が判定されると、ステップ S 8 0

5～S 8 1 2の処理に進む。ステップS 8 0 5からステップS 8 0 6に至る処理は、編集ツールが押すツールである場合の処理であり、ステップS 8 0 7からステップS 8 0 8に至る処理は、編集ツールが引くツールである場合の処理、ステップS 8 0 9からステップS 8 1 0に至る処理は、編集ツールがブラシツールである場合の処理、ステップS 8 1 1からステップS 8 1 2に至る処理は、編集ツールがスプレーツールである場合の処理である。ステップS 8 0 6、S 8 0 8、S 8 1 0、S 8 1 2の各処理は、各ツールに応じたサブルーチンであり、編集ツールが特定された時点で呼びだされて実行される。いずれのツールにも該当しない場合は、ステップS 8 1 3に進み警告が発せられる。警告は、例えば図2に示す画像表示装置1 1 0に警告メッセージを表示したり、あるいは警告音を出力する等の処理である。

ステップS 8 0 6、S 8 0 8、S 8 1 0、S 8 1 2の各処理、すなわち各編集ツールに応じたサブルーチン処理については、図9以下を用いて、後段で説明する。

ステップS 8 1 4では、各編集ツールを画像表示装置1 1 0に表示するとともに、編集ツールによって処理された編集対象オブジェクトの表示を行なう。各編集ツールの表示態様は、予め編集ツールごとに設定された形状データに基づくものであり、例えば押すツールであれば「こて」の形状、スプレーツールであれば「スプレー」の形状が画像表示装置1 1 0に表示される。また編集対象オブジェクトは、各編集ツールによって、変形、又は着色の加えられた対象オブジェクトとして表示される。すなわち、各編集ツールによって変更された編集対象オブジェクトの位置、姿勢、形状、色等の属性を反映した編集対象オブジェクトが表示される。各編集ツールのオペレータによる動作によって書き換えられた編集対象オブジェクトの属性は、図2に示すデータメモリ1 0 3に格納される。

さらに、ステップS 8 1 5において、処理の終了を判定する。処理終了は、オペレータであるユーザからの入力、あるいは処理アプリケーション内に規定されたルール、例えばゲームプログラムであれば、ゲームオーバーによる終了コマンドであってもよいし、また、メモリーフル等のハードウェア又はソフトウェア上の制約に基づく終了判定を行なってもよい。ステップS 8 1 5において終了でな

いと判定した場合は、処理フローの初めに戻り同様の処理を繰り返し実行する。

次に、図 8 に示すサブルーチン処理の詳細について説明する。図 9 は、編集対象オブジェクトに押すツールを適用して変形を加える場合の処理を説明するフローである。ステップ S 9 0 1 は、押すツールとして用いられる「こて」の三次元空間上の位置、姿勢データを得るステップである。これは、前述したように、利用する入力装置の種類、すなわちタブレット、磁気センサ、超音波センサに応じて、それぞれのセンサ出力に基づいて得られるデータである。

次に、ステップ S 9 0 2 は、先の図 8 のステップ S 8 0 1 で取得済みの編集対象オブジェクトの位置、姿勢データと、ステップ S 9 0 1 で求めた編集ツール「こて」の位置、姿勢データとから、編集対象オブジェクトと編集ツールとの空間関係、相対位置を求める処理である。

次に、ステップ S 9 0 3 において、編集ツール「こて」を用いた編集対象オブジェクトの変形処理を実行するか否かの判定を行なう。これは、具体的には、各種センサによって検出される編集ツールの位置データが編集対象オブジェクトの内部に侵入したか否かによって判定されるものである。なお、この場合、図 3 に示す対象オブジェクト用ツール 3 0 1 の内部に実際に編集ツール 3 0 2 ~ 3 0 6 が侵入することは必要でなく、両ツールが所定の距離以下に近接した場合に、編集ツールが編集対象オブジェクト内部に侵入したものと判定する処理を実行する構成とすることができる。

あるいは、対象オブジェクト用ツール 3 0 1 を変形可能な例えばスポンジ状の材料で構成し、実際に編集ツールを対象オブジェクト用ツール 3 0 1 内部に侵入可能な構成とすることも可能であり、この場合には、編集ツールと対象オブジェクト用ツールの実際の位置データに基づいて画像表示装置 1 1 0 に表示された編集対象オブジェクトの変形を、その実際の位置データに対応させて実行する構成とすることができる。

ステップ S 9 0 4 における画像表示装置 1 1 0 に表示された編集対象オブジェクトの変形処理は、表示データがポリゴンデータであれば、ポリゴンの頂点の位置を移動することによって実現することができる。この場合、頂点間が大きく離れた場合には新たな頂点を生成する処理を実行する。また、編集対象オブジェク

トがパラメトリックな曲面として表現されている場合には、そのコントロールポイントを移動させる。また、ボクセルによって表現されている場合には、データを加える（ブーリアン演算）処理によって変形を実現することができる。変形処理は、データ態様に応じて処理されるものであるが、いずれの場合であっても対象オブジェクト用ツールと編集ツールとの相対距離の変位データに基づく処理がなされることになる。

ステップS904において、編集対象オブジェクトの変形処理を実行した後、ステップS905では、変形された結果の編集対象オブジェクトの書き換えられた属性データを図2に示すデータメモリ103、あるいは外部記憶装置106に格納する。

図9に示したフローチャートの説明を補完するため、図10のデータフロー図を用いて、さらに押すツール「こて」を用いた場合の処理について説明する。データフロー図は、オブジェクト内部のデータソースからデータを変換するプロセスを経由して、他のオブジェクト内部の目標へ至るデータの流れを示す図である。データフロー図においては、データを変換するプロセス（楕円で示す）と、データを運ぶデータフロー（矢印で示す）と、データの生産と消費を示すアクターオブジェクト（長方形で示す）、受動的にデータの格納を行なうデータストアオブジェクト（2本の直線で挟まれた表示）によって構成される。

図10のデータフローは、押すツール「こて」による処理であり、アクターオブジェクトとしての対象オブジェクトツール（センサ）1001と、こてツール（センサ）1002のオペレータによる動作によって処理が開始される。

対象オブジェクトツール1001からは、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報が取得されて、こてツール1002からは、ツールの位置情報が取得される。

さらに、図2のデータメモリ103に格納されている予め取得済みの編集対象オブジェクトの属性である対象オブジェクトの形状情報、対象オブジェクトの表面属性情報と、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報、及びツールの位置情報とから、変形度合いの計算処理1003が実行され、この計算に基づいて属性情報の変更処理、すなわち変形処理1004が実行される。これらの処理と併せて画像表示装置110に対する表示画像の生成処理としてのレンダリング処理10

05が実行され、レンダリング処理結果が表示のためのメモリ、すなわち図2のフレームメモリ104に格納されて画像表示装置110に表示される。

図11は、編集対象オブジェクトに引くツール「ピンチ」を適用して変形を加える場合の処理を説明するフローである。ステップS1101は、引くツールとして用いられる「ピンチ」の三次元空間上の位置、姿勢データを得るステップである。これは、前述したように、利用する入力装置の種類、すなわちタブレット、磁気センサ、超音波センサに応じて、それぞれのセンサ出力に基づいて得られるデータである。

次に、ステップS1102においてピンチのスイッチ押下の有無が判定される。本実施例の引くツール「ピンチ」は、引く動作の開始及び終了ポイントを決定するために引くツール「ピンチ」にスイッチを設け、スイッチ押下のあった時点の位置を編集対象オブジェクトに対する引く動作の開始点（「オン」）又は終了点（「オフ」）として設定する構成となっている。ステップS1102においてスイッチの押下がないと判定されると、ステップS1109において、「前回押されたフラグ」をオフにする処理を実行した後、終了、すなわちフロー開始位置に戻る処理を実行する。

ステップS1102においてスイッチの押下があったと判定されると、ステップS1103に進み、「前回押されたフラグ」がオンであるかが判定され、「オン」でない場合は、今回のスイッチ押下が「オン」、すなわち引く動作の開始位置であると判定され、ステップS1108においてスイッチ押下位置の引くツール「ピンチ」の位置情報をデータメモリ103に格納してフロー開始位置に戻る処理を実行する。

ステップS1103で「前回押されたフラグ」がオンであると判定されると、今回のスイッチ押下は「オフ」であり、この期間が引く動作の実行区間であると判定される。この場合、ステップS1104でスイッチ押下位置の位置情報、すなわち引く動作の終了位置としての位置情報をデータメモリ103に格納する。

次のステップS1105では、前回のスイッチ押下点から、今回のスイッチ押下点の引くツール「ピンチ」の移動量を算出する。この移動量が引く動作の有効処理区間である。次のステップS1106では、ステップS1105で求めた移

動量に基づいて、対象オブジェクトの変形処理を実行する。ステップS 1 1 0 7では、変形処理によって得られる新たな属性情報、すなわち対象オブジェクトの形状データをデータメモリに格納する。画像表示装置 1 1 0には、新たな属性情報に基づいて対象オブジェクトの表示がなされることになる。

図 1 1 に示したフローチャートの説明を補完するため、図 1 2 のデータフロー図を用いて、さらに引くツール「ピンチ」を用いた場合の処理について説明する。図 1 2 では、アクターオブジェクトとしての対象オブジェクトツール（センサ） 1 2 0 1 と、ピンチツール（センサ） 1 2 0 2 のオペレータによる動作によって処理が開始される。

対象オブジェクトツール 1 2 0 1 から対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報とが取得されて、ピンチツール 1 2 0 2 からツールの位置情報と、ツールの前回位置情報の 2 つの位置情報が取得される。これらは、ピンチによる引く動作の開始及び終了位置に対応する。

ツールの 2 つの位置情報に基づいてツールの移動量の算出処理 1 2 0 3 が実行され、算出された移動量と対象オブジェクトの位置情報と姿勢情報とに基づいて対象オブジェクトの変形量の計算処理 1 2 0 4 が実行される。

さらに、この変形量の計算処理結果に基づいて属性情報の変更処理、すなわち変形処理 1 2 0 5 が実行される。これらの処理と併せて画像表示装置 1 1 0 に対する表示画像の生成処理としてのレンダリング処理 1 2 0 6 が実行され、レンダリング処理結果が表示のためのメモリ、すなわち図 2 のフレームメモリ 1 0 4 に格納されて画像表示装置 1 1 0 に表示される。

図 1 3 は、編集対象オブジェクトに着色ツールとしてのブラシツールを適用して着色を加える場合の処理を説明するフローである。ステップS 1 3 0 1 は、ツールとして用いられる「ブラシ」の三次元空間上の位置、姿勢データを得るステップである。これは、前述したように、利用する入力装置の種類、すなわちタブレット、磁気センサ、超音波センサに応じて、それぞれのセンサ出力に基づいて得られるデータである。

次に、ステップS 1 3 0 2 は、先の図 8 のステップS 8 0 1 で取得済みの編集対象オブジェクトの位置、姿勢データと、ステップS 1 3 0 1 で求めた編集ツ

ル「ブラシ」の位置、姿勢データとから、編集対象オブジェクトと編集ツールとの空間関係、相対位置を求める。

次に、ステップS 1 3 0 3において、編集ツール「ブラシ」を用いた編集対象オブジェクトの変形処理を実行するか否かの判定を行なう。これは、例えば前述の引くツール「ピンチ」と同様、ブラシにスイッチを設け、スイッチの押下を検出してもよいし、ステップS 1 3 0 2で求められる編集対象オブジェクトと編集ツールとの距離が所定距離以下になったときに、ブラシによる着色を行なうとする構成としてもよい。

次のステップS 1 3 0 4では、対象オブジェクトに対する着色処理が実行される。なお、この際の色は、オペレータが予め設定しておく。ステップS 1 3 0 4において、編集対象オブジェクトの着色処理を実行した後、ステップS 1 3 0 5では、着色された結果の編集対象オブジェクトの書き換えられた属性データを図2に示すデータメモリ1 0 3、あるいは外部記憶装置1 0 6に格納する。

図1 3に示したフローチャートの説明を補完するため、図1 4のデータフロー図を用いて、さらに着色ツール「ブラシ」を用いた場合の処理について説明する。図1 4のデータフローでは、アクターオブジェクトとしての対象オブジェクトツール（センサ）1 4 0 1と、ブラシツール（センサ）1 4 0 2のオペレータによる動作によって処理が開始される。

対象オブジェクトツール1 4 0 1からは、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報が取得されて、ブラシツール1 4 0 2からは、ツールの位置情報が取得される。

さらに、図2のデータメモリ1 0 3に格納されている予め取得済みの編集対象オブジェクトの属性である対象オブジェクトの形状情報、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報、及びツールの位置情報とから、着色範囲の計算処理1 4 0 3が実行され、この計算結果及び対象オブジェクトの表面属性情報とに基づいて属性情報の変更処理、すなわち着色処理1 4 0 4が実行される。これらの処理と併せて画像表示装置1 1 0に対する表示画像の生成処理としてのレンダリング処理1 4 0 5が実行され、レンダリング処理結果が表示のためのメモリ、すなわち図2のフレームメモリ1 0 4に格納されて画像表示装置1 1 0に表示される。

図15は、編集対象オブジェクトに着色ツールとしてのスプレーツールを適用して着色を加える場合の処理を説明するフローである。ステップS1501は、着色ツールとして用いられる「スプレー」の三次元空間上の位置、姿勢データを得るステップである。これは、前述したように、利用する入力装置の種類、すなわちタブレット、磁気センサ、超音波センサに応じて、それぞれのセンサ出力に基づいて得られるデータである。

次に、ステップS1502は、先の図8のステップS801で取得済みの編集対象オブジェクトの位置、姿勢データと、ステップS1501で求めた編集ツール「スプレー」の位置、姿勢データとから、編集対象オブジェクトとスプレーの作用範囲の位置関係が求められる。

次に、ステップS1503において、ステップS1502で求めた編集対象オブジェクトとスプレーの作用範囲の位置関係が、編集ツール「スプレー」の作用領域内にあるか否かが判定される。編集ツール「スプレー」には、予めそのスプレーによって着色可能な領域が属性として設定されており、編集対象オブジェクトが着色されるためには、編集対象オブジェクトとスプレーの作用範囲の位置関係が、編集ツール「スプレー」の作用領域内にあることが条件となる。なお、スプレーの作用領域は、予めツールの属性として設定されている。

なお、スプレーツールにおいて、作用領域は例えば図17Aに示すように、スプレーツールの所定点を頂点とする円錐状の領域1701として設定され、対象オブジェクトに対する着色範囲1702は、図17Bに示すように対象オブジェクト1704表面における作用領域内に設定される。スプレーツールには押しボタン1703が設けられ、押しボタン1703の押下時点の位置関係に基づいて着色範囲1702が設定される。

ステップS1503において、編集ツール「スプレー」の作用領域外であると判定されると、スプレーによる着色処理は実行されず、処理が終了し、ルーチンは開始し位置に戻される。ステップS1503において、編集ツール「スプレー」の作用領域内であると判定されると、ステップS1504において作用領域が画像表示装置110に表示される。

次に、ステップS1505において、編集ツール「スプレー」のスイッチが押

下され、オンになったか否かが判定され、オンになったことを条件として、ステップS1506で対象オブジェクトに対する着色処理が実行される。なお、この際の色は、オペレータが予め設定しておく。ステップS1506において、編集対象オブジェクトの着色処理を実行した後、ステップS1507で、着色された結果の編集対象オブジェクトの書き換えられた属性データを図2に示すデータメモリ103、あるいは外部記憶装置106に格納する。

図15に示したフローチャートの説明を補完するため、図16のデータフロー図を用いて、さらに着色ツール「スプレー」を用いた場合の処理について説明する。図16のデータフローでは、アクターオブジェクトとしての対象オブジェクトツール（センサ）1601と、スプレーツール（センサ）1602のオペレータによる動作によって処理が開始される。

対象オブジェクトツール1601からは、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報が取得されて、スプレーツール1602からは、ツールの位置情報、姿勢情報が取得される。

スプレーツールの位置情報、姿勢情報に基づいて、スプレーにより着色可能な作用領域の算出処理1603が実行される。

さらに、図2のデータメモリ103に格納されている予め取得済みの編集対象オブジェクトの属性である対象オブジェクトの形状情報、対象オブジェクトの姿勢情報と位置情報、及び算出されたスプレーの作用領域に基づいて着色範囲の算出処理1604がなされ、この計算に基づいて属性情報の変更処理、すなわち着色処理1605が実行される。これらの処理と併せて画像表示装置110に対する表示画像の生成処理としてのレンダリング処理1606が実行され、レンダリング処理結果が表示のためのメモリ、すなわち図2のフレームメモリ104に格納されて画像表示装置110に表示される。

このように、本発明の三次元モデル処理装置によれば、オペレータが編集対象オブジェクトに対応する対象オブジェクト用ツールと、各種の専用ツールとを用いて両ツール間の相対的な位置の変更動作を実行することにより、処理装置が専用ツールに応じて予め設定された処理を実行する。その結果、画像表示装置に表示された編集対象オブジェクトに対して変形、あるいは着色等、各編集ツールに

応じた処理、すなわち属性変更がなされ、その結果の表示が実行される。従って、オペレータは、画面上の編集対象オブジェクトに対して直接処理を施している感覚で様々な処理を実行することが可能となる。

次に、本発明の三次元モデル処理装置における具体的な応用例について説明する。図18A～図18Cに本発明の三次元モデル処理装置をインターネット等の通信ネットワークを用いたオンラインショッピングに適用した例を示す。

本発明の三次元モデル処理装置をユーザの例えばパーソナルコンピュータ内に構成してオンラインショッピングを提供するプロバイダからの商品をディスプレイ1801に表示する。この商品表示は、ネットワークを介してプロバイダから提供される商品に関する三次元画像データをユーザのコンピュータ内のメモリ、ハードディスク等の記憶装置に格納し、このデータを読み出して行なってもよいし、商品プロバイダが提供する例えばCD、DVD等のメディアに格納されたデータを用いて表示してもよい。

商品を検討するユーザは、商品の三次元画像をディスプレイ1801に表示し、一方の手に表示商品に対応する対象オブジェクトツール（商品メタファ）1802を持ち、もう一方の手に商品に対して各種の処理を実行するための操作ツール（ツール・メタファ）1803を持つ。商品を検討するユーザは、商品メタファ1802とツール・メタファ1803を相対的に操作して、各ツール・メタファに対応する処理をディスプレイに表示された商品に対して実行することが可能となる。例えば、商品メタファ1802の角度、姿勢を変更することによって、ディスプレイに表示された商品が角度、姿勢を図18Aから図18Bに示すように変更してして表示され、ユーザは、あらゆる角度から商品を観察することができる。

さらに、例えば、前述の押すツールをツール・メタファ1803として用い、商品であるビデオカメラに対応する商品メタファの各操作ボタン部分を押すツールによって押す動作を図18Cに示すように実行することにより、ディスプレイ1801上のビデオカメラの操作ボタン部が押されて、各操作ボタンの押下に対応する処理がディスプレイ上で実行されるように構成することが可能となる。

これは、押すツールの位置情報に基づいて編集対象オブジェクトの各スイッチ

位置が特定され、特定されたスイッチに応じた処理プログラムを実行する構成とすることで実現される。スイッチに応じたプログラム実行により、ディスプレイ 1801 内の商品の動作表示が行なわれる。ユーザは、このように、商品を実際に手にとって操作する感覚を商品メタファとツール・メタファの相対的な操作によって実感することができる。

さらに、本発明の三次元モデル処理装置における別の具体的な応用例について説明する。図 19 は、本発明の三次元モデル処理装置をユーザの例えばパーソナルコンピュータ内に構成して、パーソナルコンピュータのディスプレイ 1901 に仮想ペットを表示し、その表示仮想ペットに対応する対象オブジェクトツール 1902 を片手に持ち、もう一方の手に各種の編集ツール 1903 を持ち、ペットに対応する対象オブジェクトツール 1902 に対して編集ツール 1903 を作用させることにより、様々な処理を実行させるものである。

例えば、編集ツール 1903 をマイクツールとして、マイクツールをペットに対応する対象オブジェクトツール 1902 に近づけることにより、表示されたペットがスピーカを介して声を出す構成とすることができる。これは、マイクツールと対象オブジェクトツール 1902 が所定距離以下に近接した場合にマイクツールに対応して設定されたサブプログラムを実行して、声を出す処理を実行させることで実現される。さらに、この時の対象オブジェクトツールの姿勢情報に基づいて声のトーンを変更させる処理を実行するように設定してもよい。

さらに、編集ツールとして、「いぬ小屋」、「えさ入れ」等、様々なツールを設定して、各ツールに対応して実行するサブプログラムを設定することにより、ツールの種類に応じて、様々な処理が実行可能となる。

本発明の三次元モデル処理装置における例えば図 8、図 9、図 11、図 13、図 15 等に示す処理プログラムは、図 2 に示すプログラムメモリ 102 に格納されたものを適用してもよいし、あるいは、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、MO、ハードディスク、フロッピーディスク等の各種の記憶媒体に格納した構成としてもよい。例えば前述の商品プロバイダによる商品販売等の場合には、商品カタログとしての商品の三次元データを格納した CD 中に処理プログラムを併せて格納してユーザに提供する構

成としてもよい。この場合、ユーザがCDをセットして商品をディスプレイに表示し、各種の編集ツールを用いた処理を実行した場合、ツールに対応する処理プログラムが呼び出されて実行され、ツールに応じて処理が行なわれ、ディスプレイに表示された商品に様々な動作を実行させる構成が実現される。

このように、本発明の三次元モデル処理装置、三次元モデル処理方法によれば、様々な編集ツールをオペレータが操作して、そのツールに従った設定された処理を実行させる構成としたので、オペレータは、あたかもディスプレイに表示した編集対象オブジェクトを手にとって直接操作しているような感覚で様々な処理を実行することが可能となる。

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について説明してきたが、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。また、上述の実施例を適宜組み合わせる構成したものも、本発明の範囲に含まれるものであり、本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係る三次元モデル処理装置、三次元モデル処理方法は、様々な編集ツールをオペレータが操作して、そのツールに従った設定された処理を実行させる構成としたので、オペレータは、あたかもディスプレイに表示した編集対象オブジェクトを直接操作しているような感覚で様々な処理を実行することが可能となる。

請求の範囲

1. 編集対象オブジェクトを三次元表示するディスプレイ手段と、
移動および姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、
前記対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールと、
前記対象オブジェクトツールと前記編集ツールとの相対的位置を検出して、該検出した相対的位置情報に基づいて前記編集ツールに対応して設定された処理を実行して前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更する処理手段とを有することを特徴とする三次元モデル処理装置。
2. 前記処理手段は、前記対象オブジェクトツールの移動及び姿勢変更に基づく変更された前記対象オブジェクトツールの位置情報を検出し、該位置情報に基づいて前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更する構成を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元モデル処理装置。
3. 前記処理手段は、編集ツールの種類に応じた複数の異なる処理を実行可能な構成を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元モデル処理装置。
4. 前記処理手段は、前記対象オブジェクトツールと前記編集ツールとの相対的な距離、又は前記対象オブジェクトツールと前記編集ツールとの相対的な角度の少なくともいずれかを含む相対的位置情報に基づいて前記編集ツールに対応して設定された処理を実行する構成であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元モデル処理装置。
5. 前記処理手段の変更する編集対象オブジェクトの属性情報は、前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの形状、色彩、または音声に関する属性情報のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元モデル処理装置。
6. 前記処理手段は、前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの機能的な動作を、前記編集ツールに対応して設定された処理として実行する構成を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元モデル処理装置。
7. ディスプレイ手段に三次元表示された編集対象オブジェクトに対する各種の処理を実行する三次元モデル処理方法において、

移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、前記対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールとの相対的位置を検出するステップと、

検出した相対的位置情報に基づいて前記編集ツールに対応して設定された処理を実行して前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを有することを特徴とする三次元モデル処理方法。

8. 前記三次元モデル処理方法において、さらに、前記対象オブジェクトツールの移動および姿勢変更に基づく変更された前記対象オブジェクトツールの位置情報を検出するステップと、検出した位置情報に基づいて前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを有することを特徴とする請求の範囲第7項記載の三次元モデル処理方法。

9. 前記三次元モデル処理方法は、編集ツールの種類を判別するステップを有し、判別された編集ツールの種類に応じた処理を実行することを特徴とする請求の範囲第7項記載の三次元モデル処理方法。

10. 前記相対的位置を検出するステップは、前記対象オブジェクトツールと前記編集ツールとの相対的な距離、又は前記対象オブジェクトツールと前記編集ツールとの相対的な角度の少なくともいずれかを含む相対的位置を検出することを特徴とする請求の範囲第7項記載の三次元モデル処理方法。

11. 前記属性情報は、前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの形状、色彩、又は音声に関する属性情報のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第7項記載の三次元モデル処理方法。

12. 前記三次元モデル処理方法において、さらに、前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの機能的な動作を、前記編集ツールに対応して設定された処理として実行することを特徴とする請求の範囲第7項記載の三次元モデル処理方法。

13. ディスプレイ手段に三次元表示された編集対象オブジェクトに対する各種の処理を実行する三次元モデル処理をコンピュータ・システム上で実行せしめるコンピュータ・プログラムを提供するプログラム提供媒体であって、

前記コンピュータ・プログラムは、

移動及び姿勢変更が可能な対象オブジェクトツールと、前記対象オブジェクトツールに対する相対的距離を変更可能な編集ツールとの相対的位置を検出するステップと、

検出した相対的位置情報に基づいて前記編集ツールに対応して設定された処理を実行して前記ディスプレイ手段に表示した編集対象オブジェクトの属性情報を変更するステップとを有することを特徴とするプログラム提供媒体。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/17

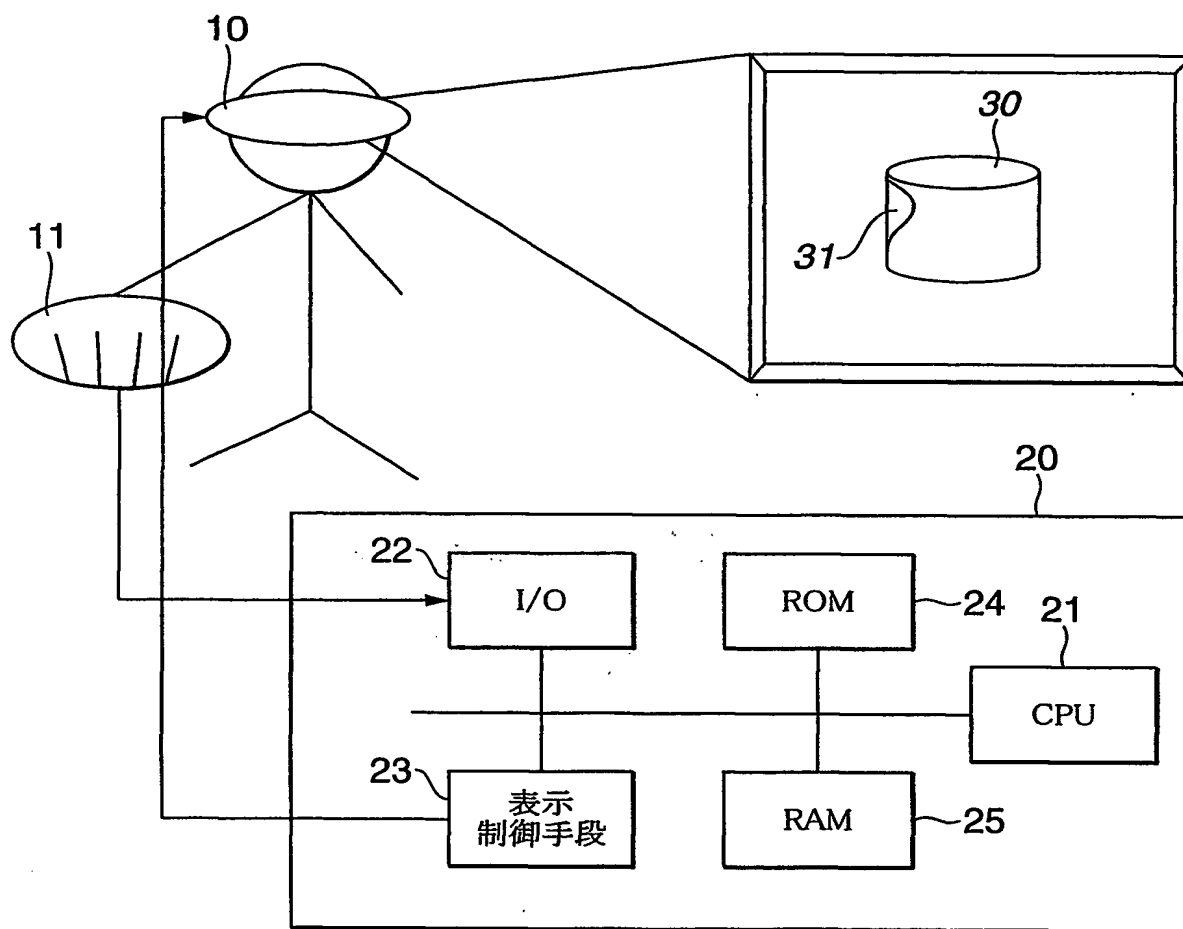


FIG.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/17

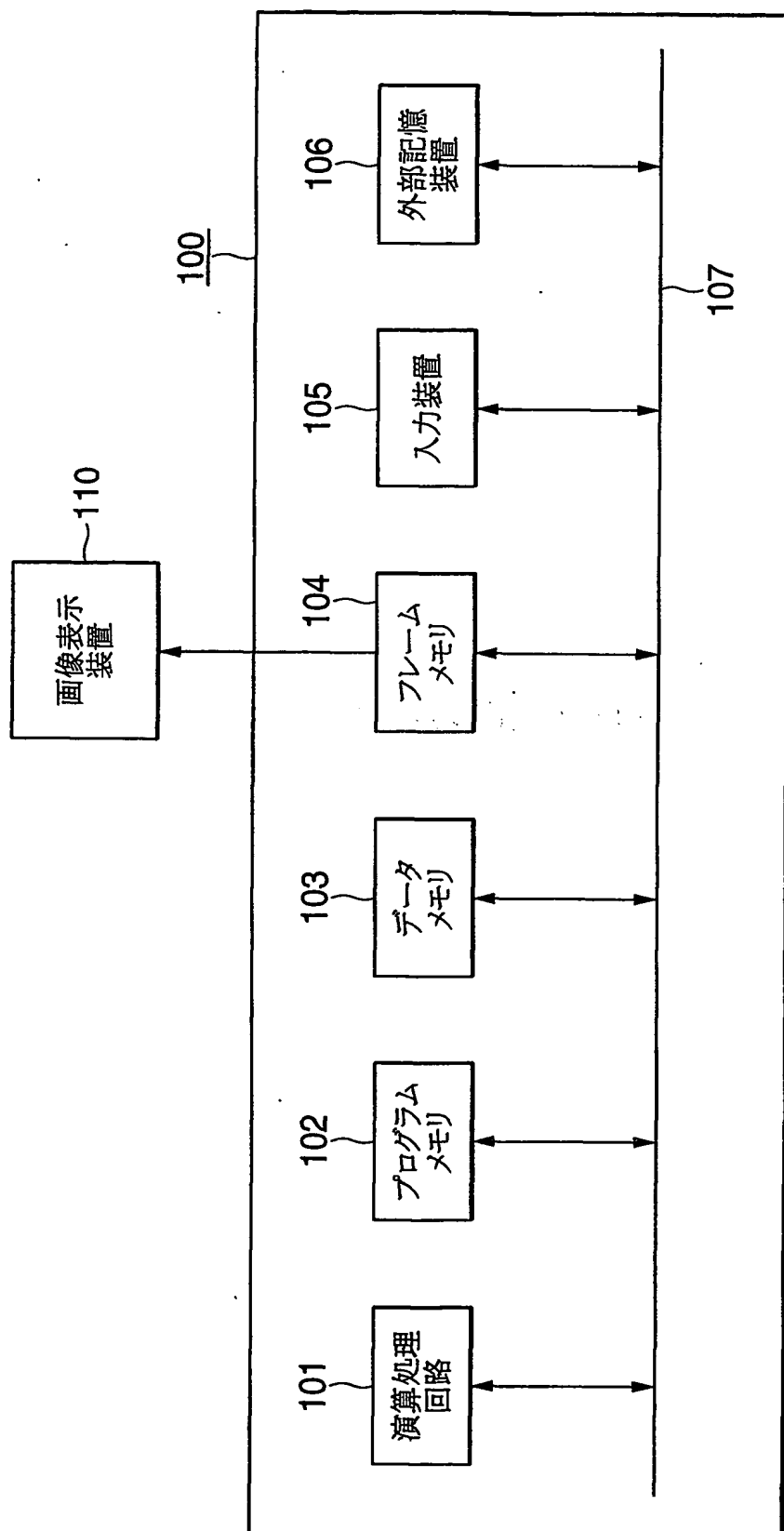


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

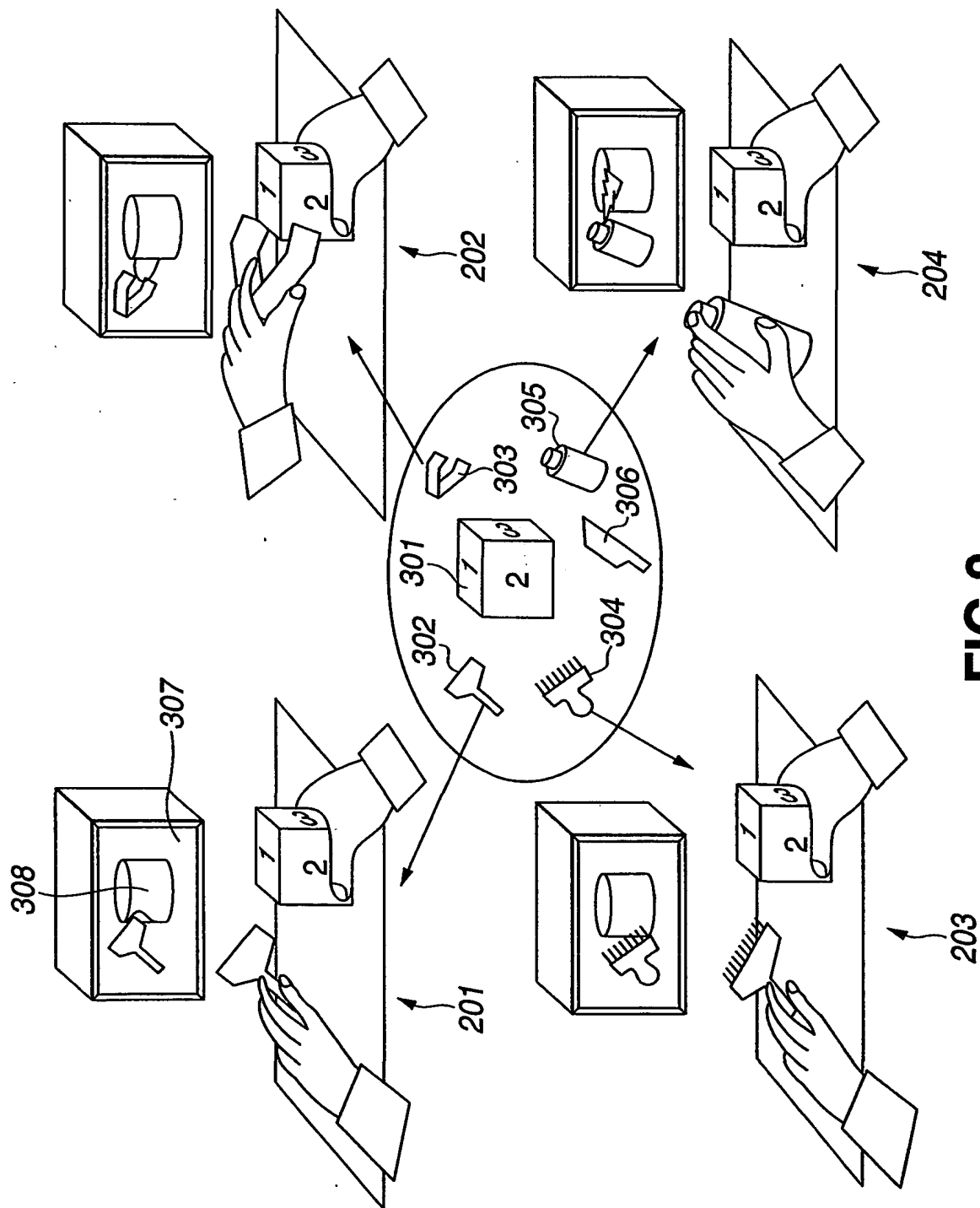


FIG.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/17

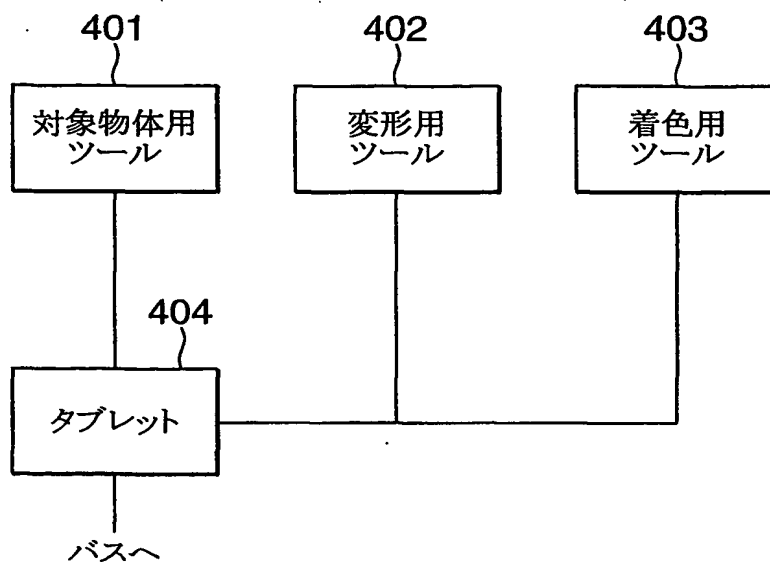


FIG.4

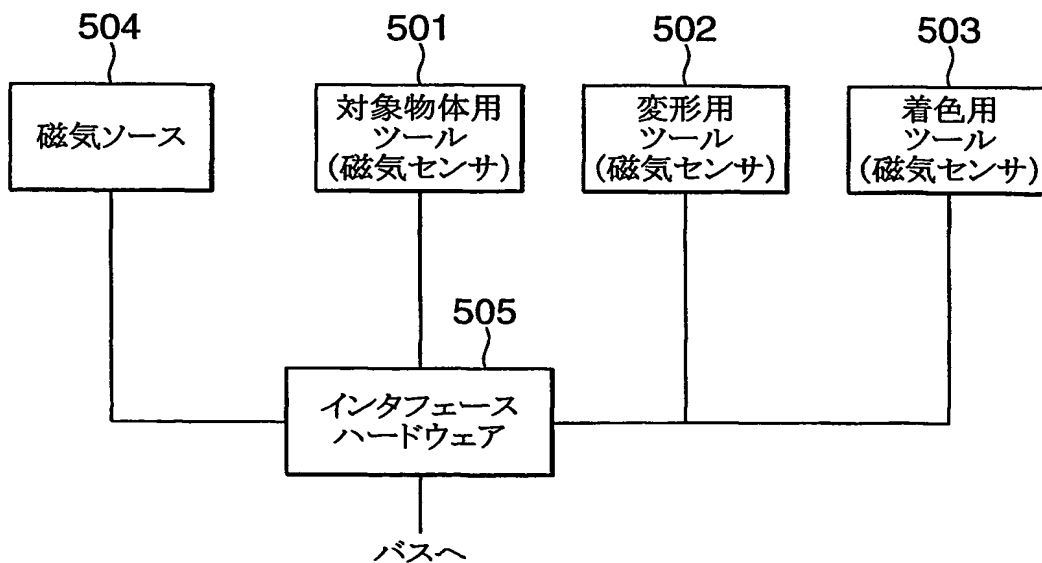


FIG.5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/17

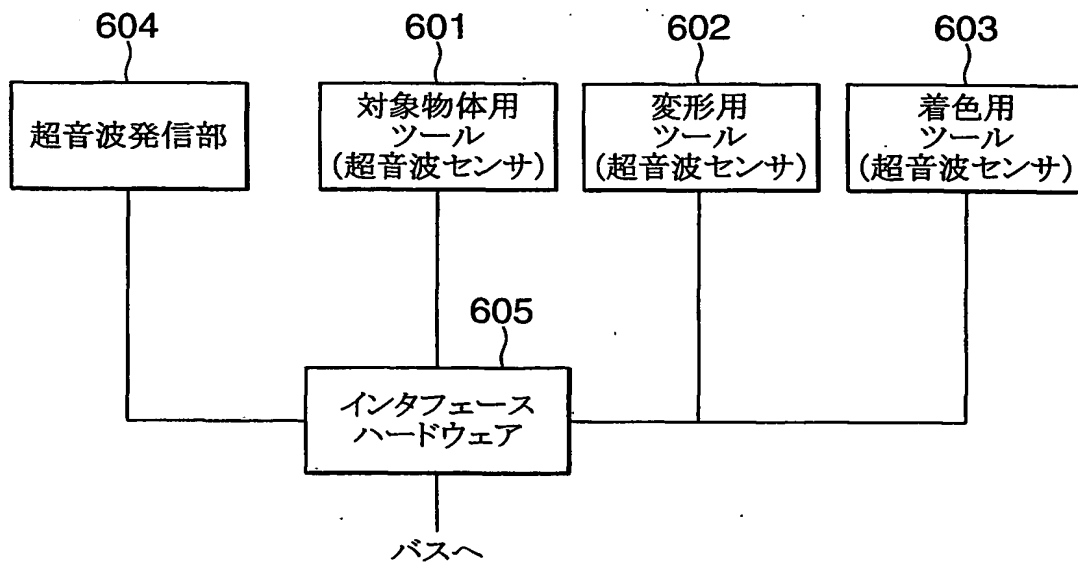


FIG. 6

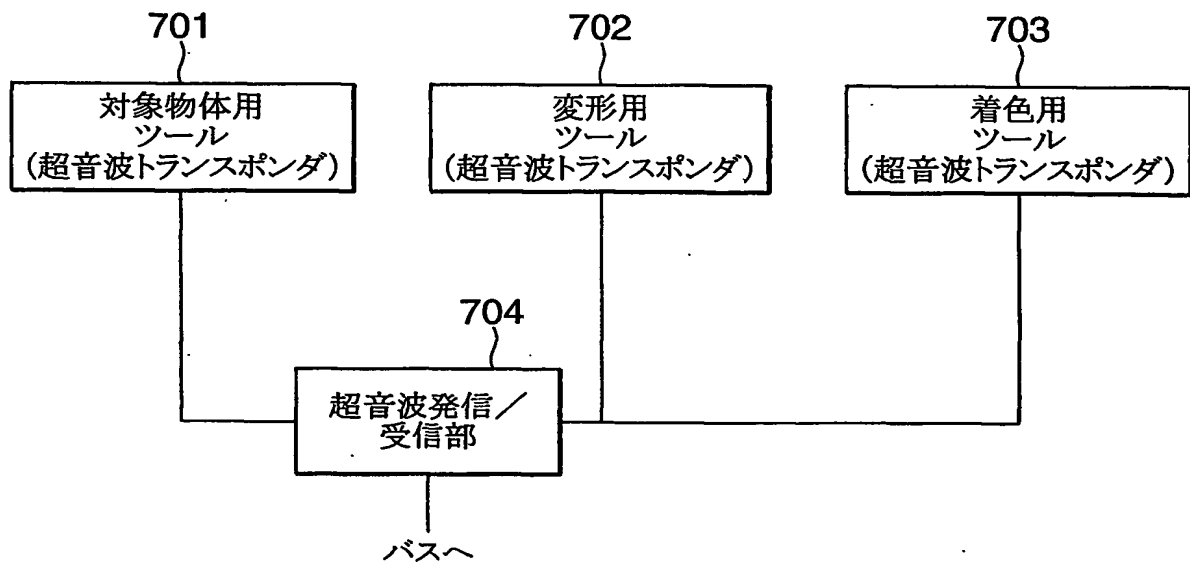


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/17

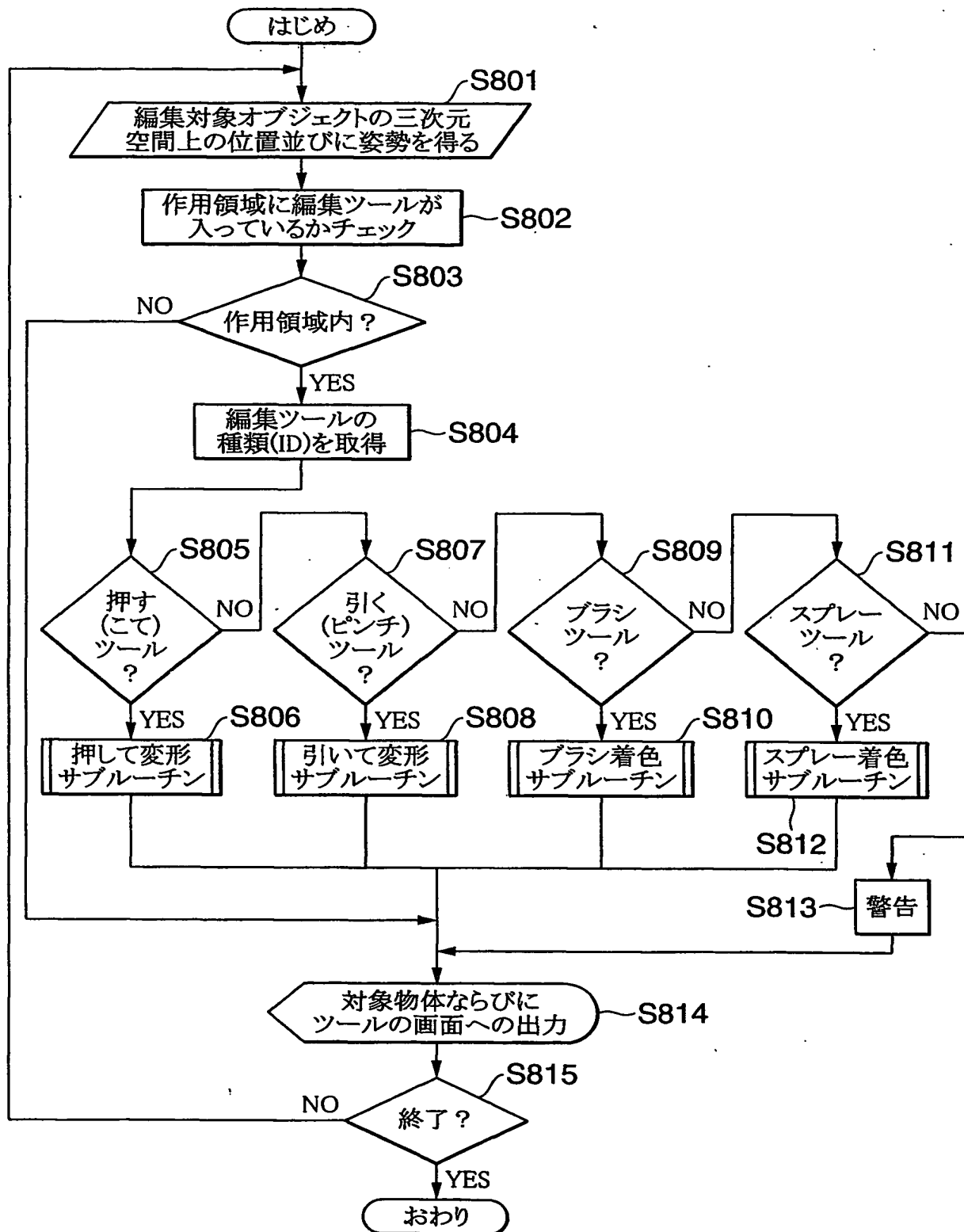


FIG.8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/17

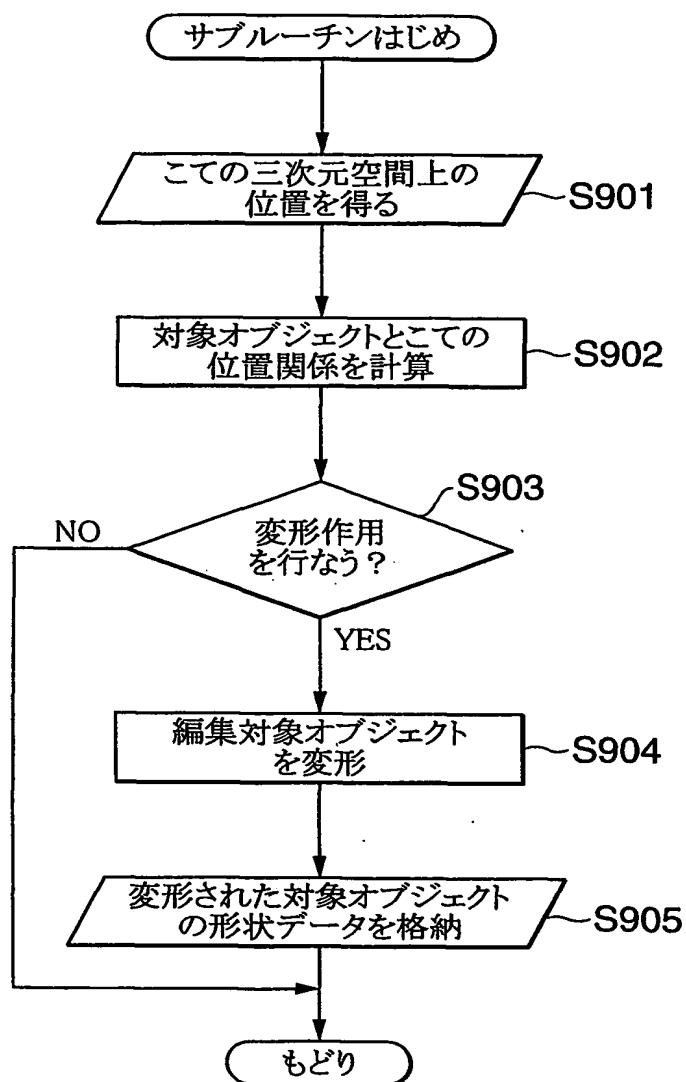


FIG.9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/17

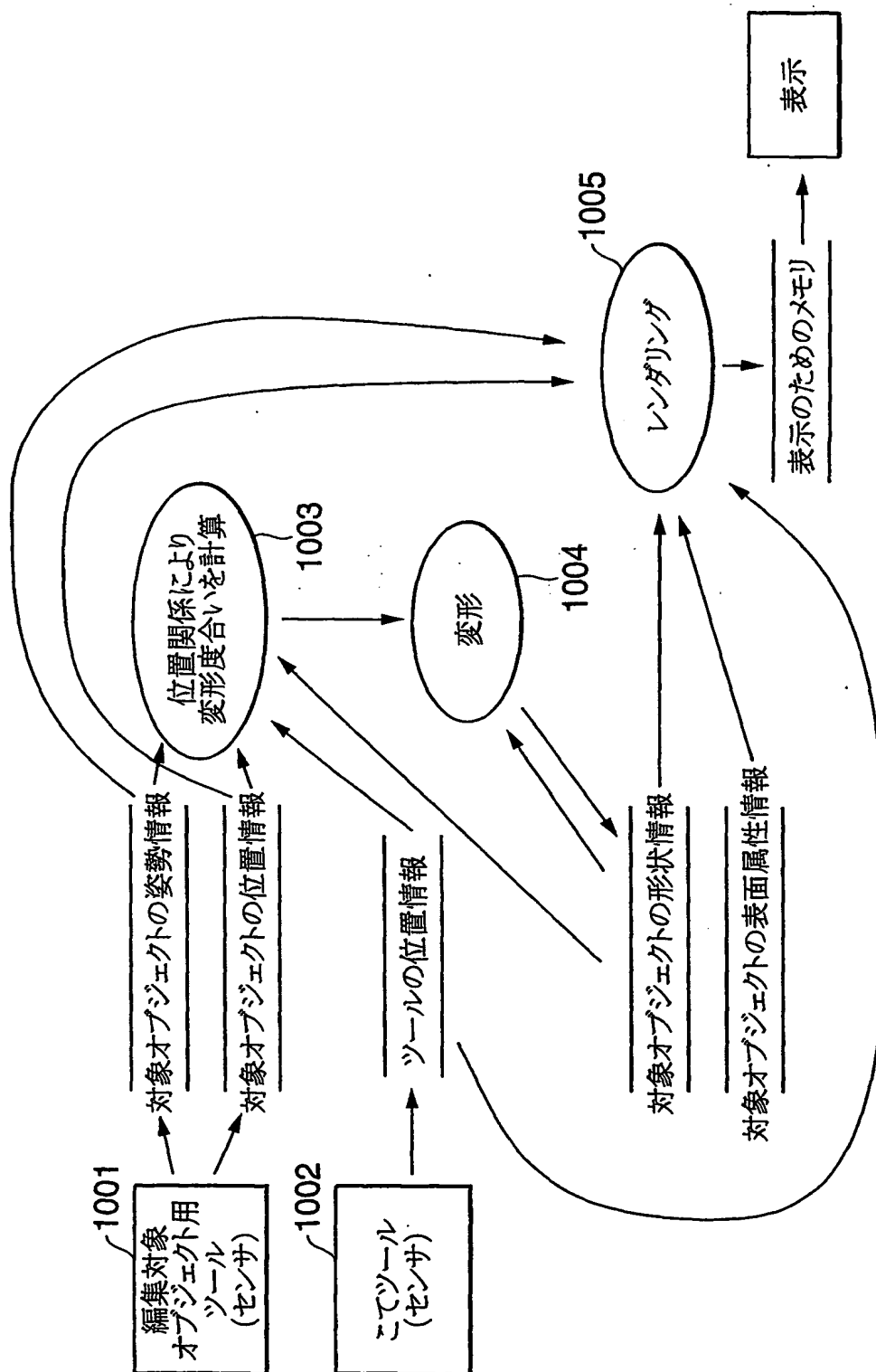


FIG.10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/17

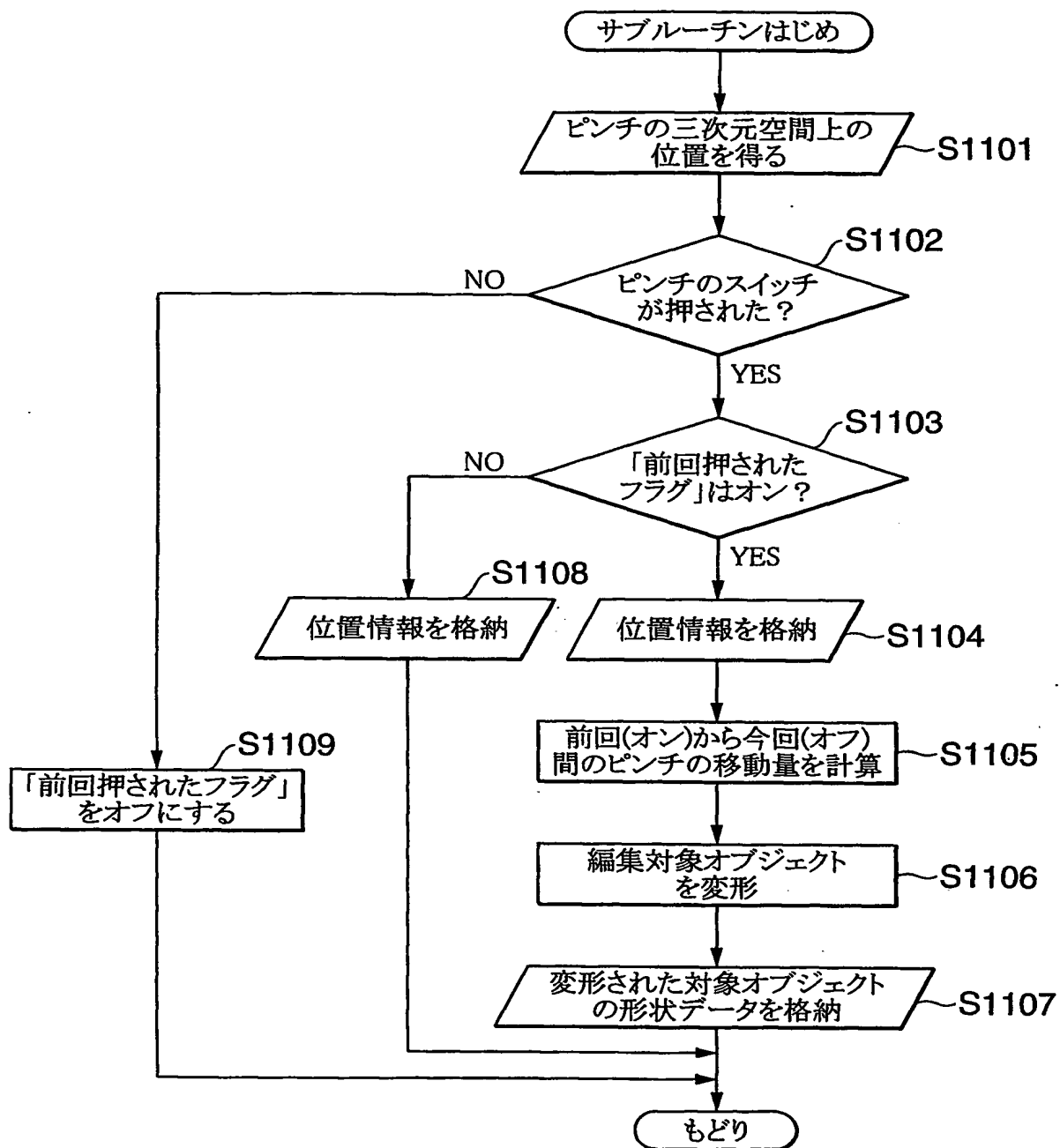


FIG.11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

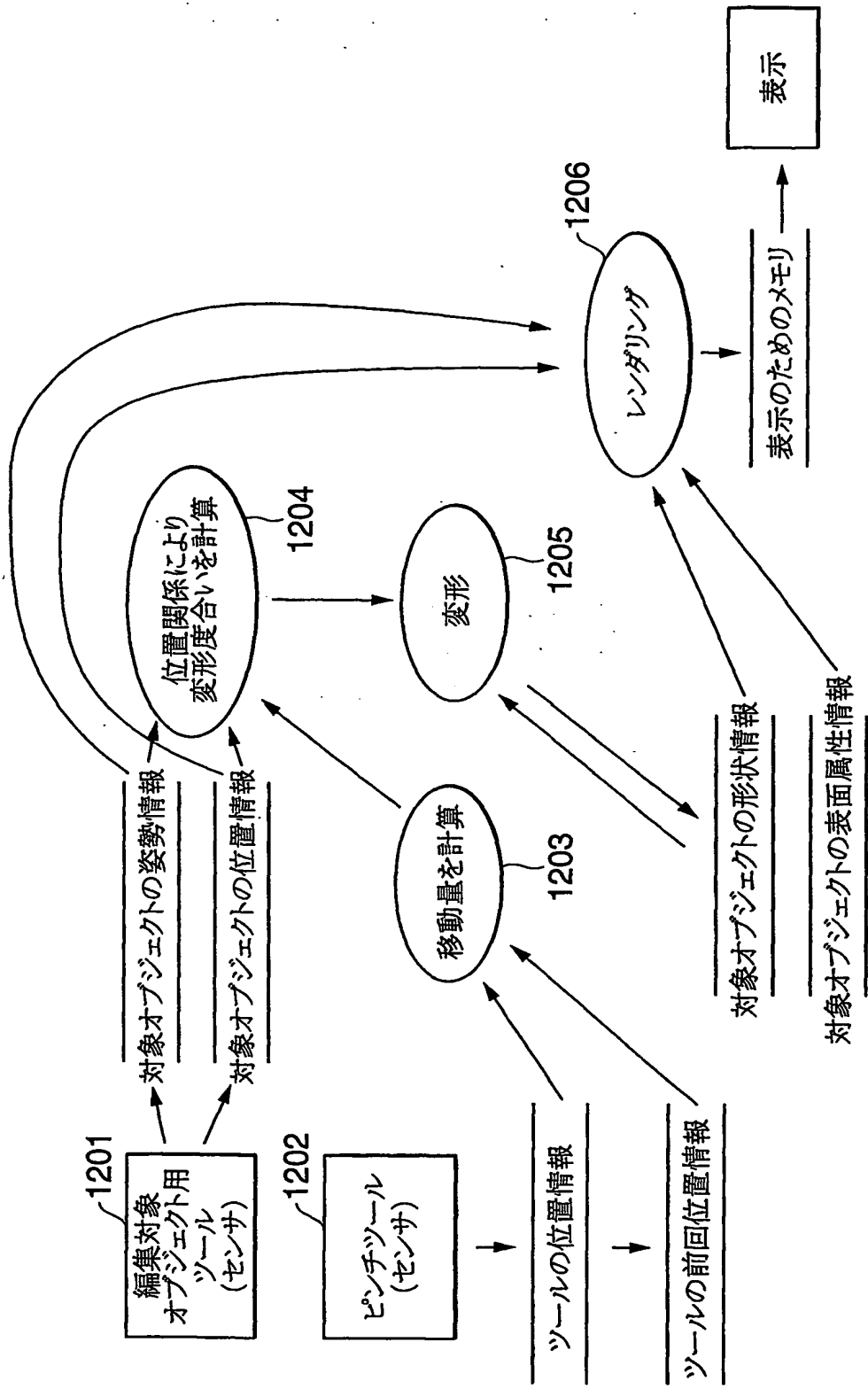


FIG.12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/17

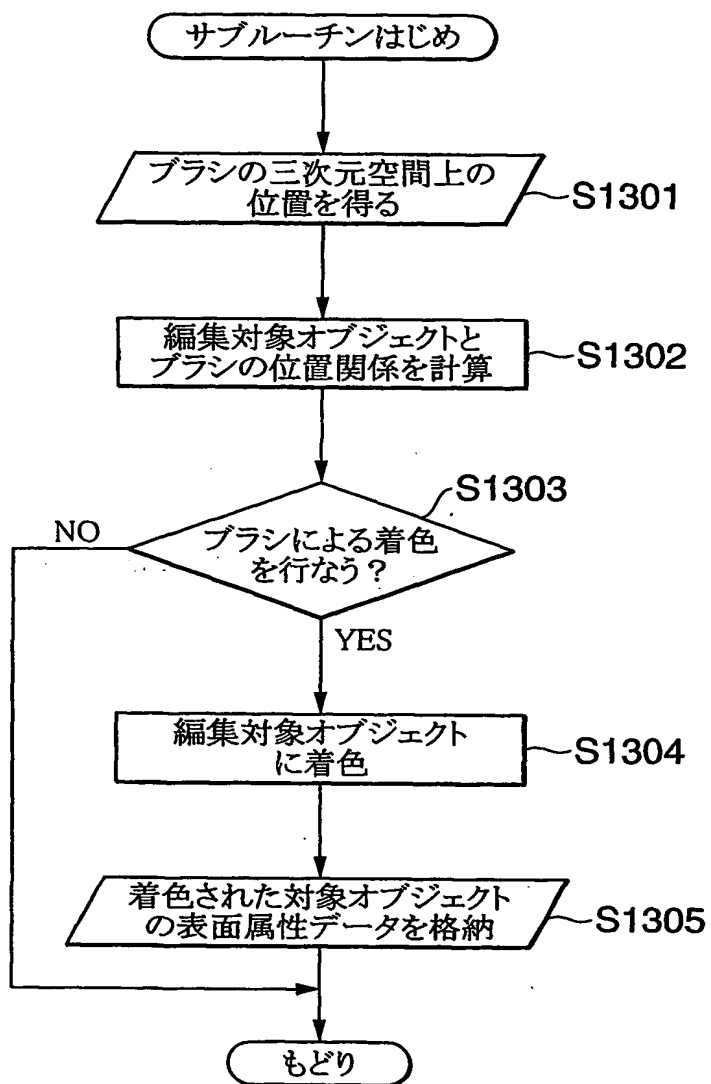


FIG.13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/17

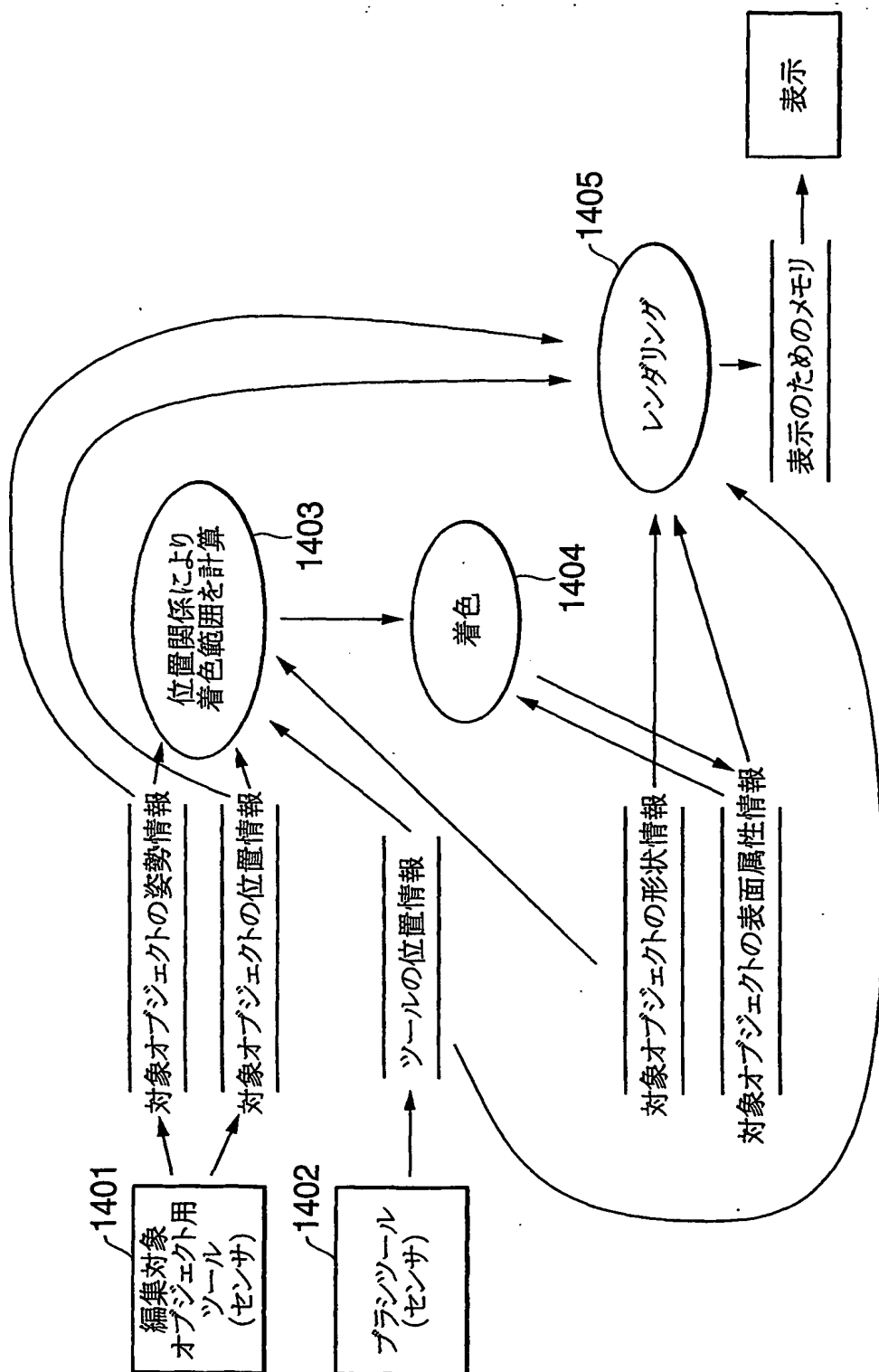


FIG.14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

13/17

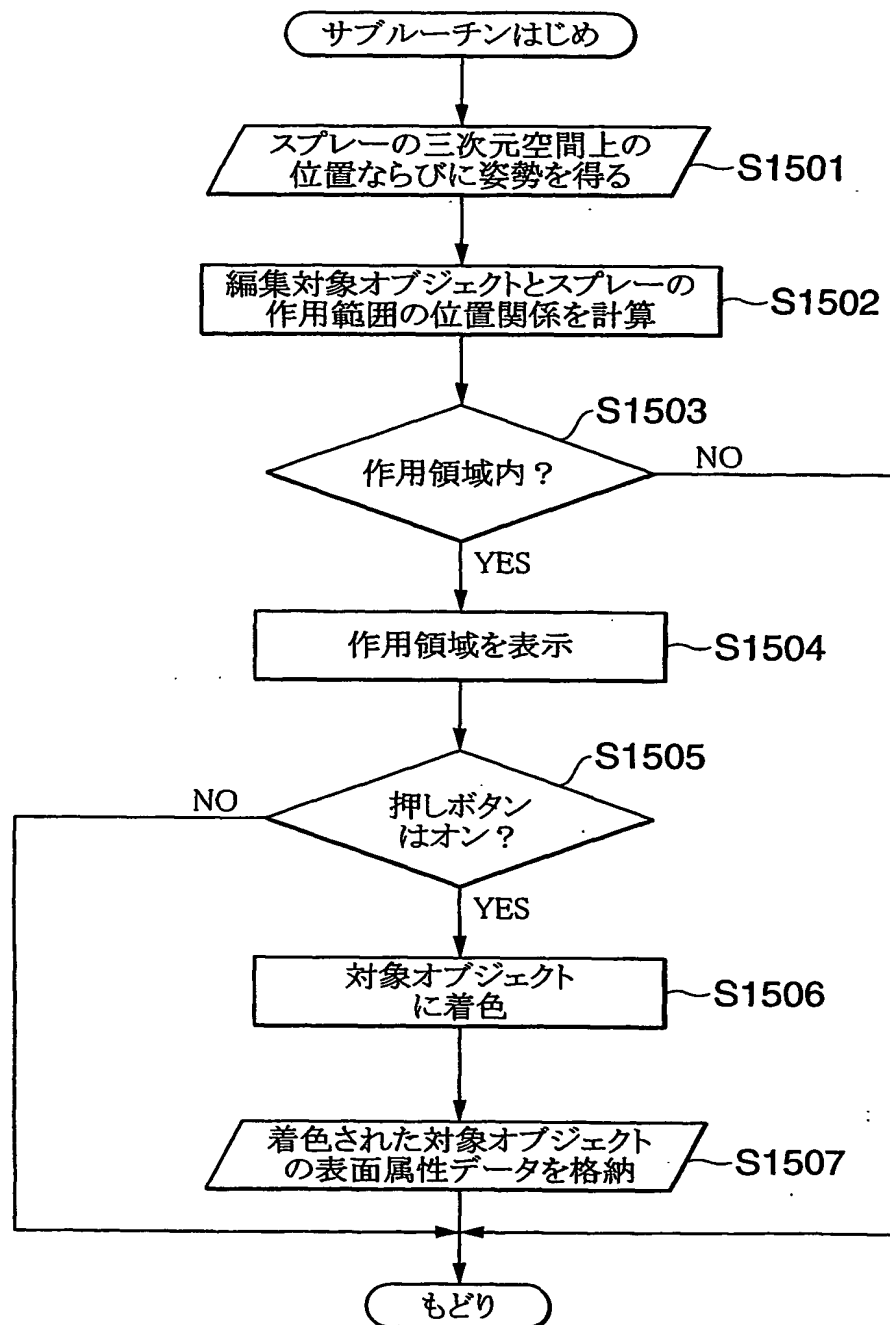


FIG.15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14/17

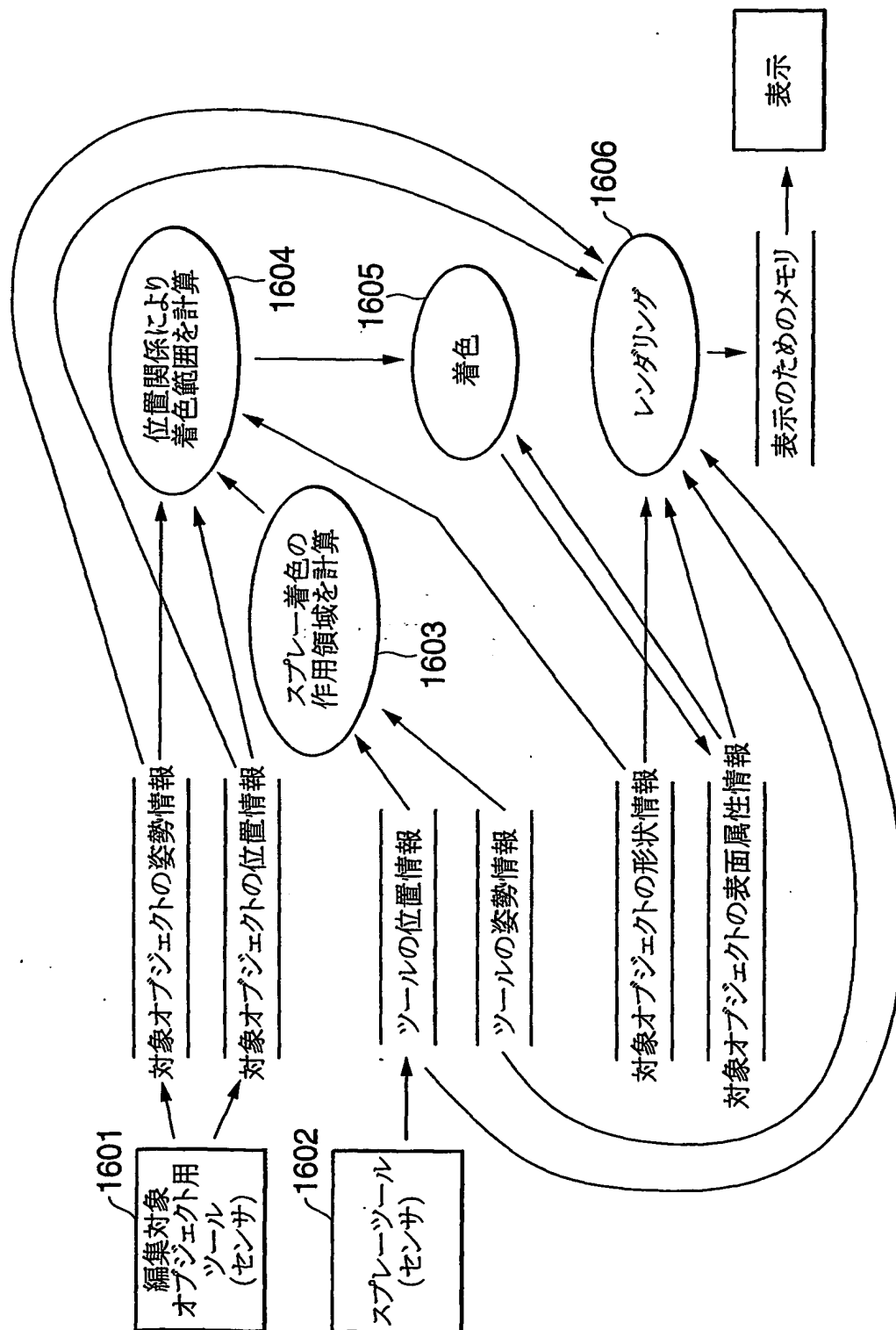


FIG. 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

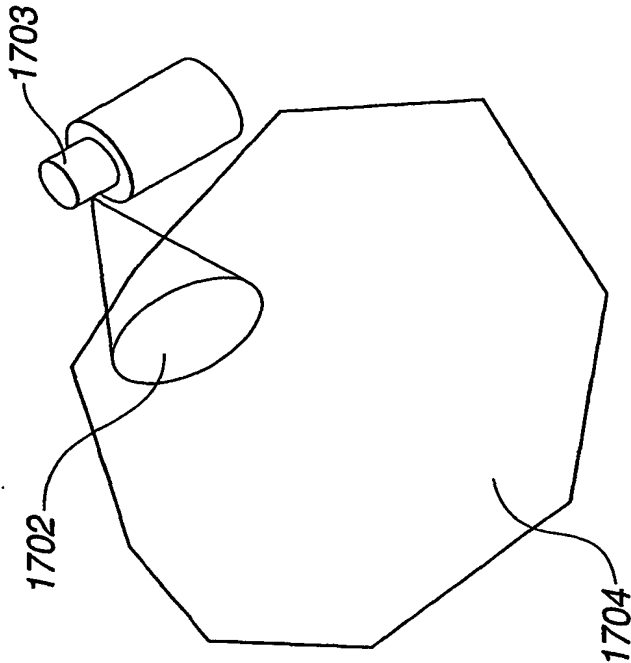


FIG.17B

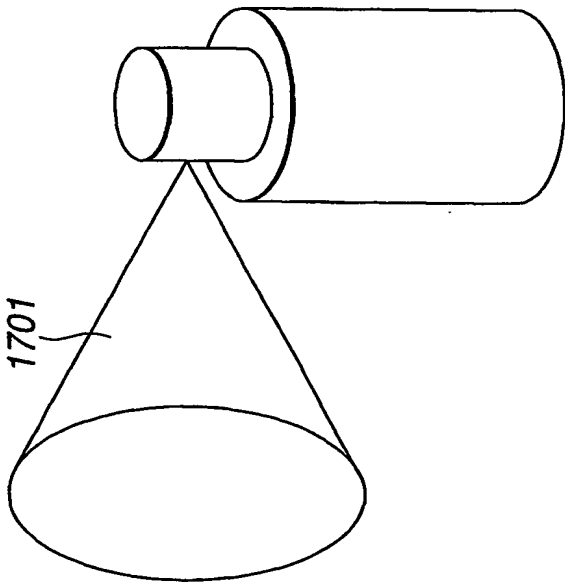


FIG.17A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

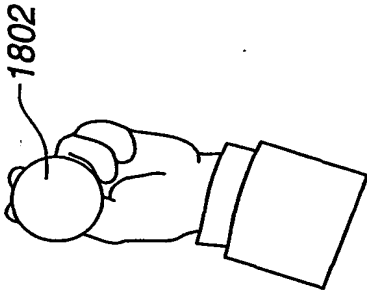
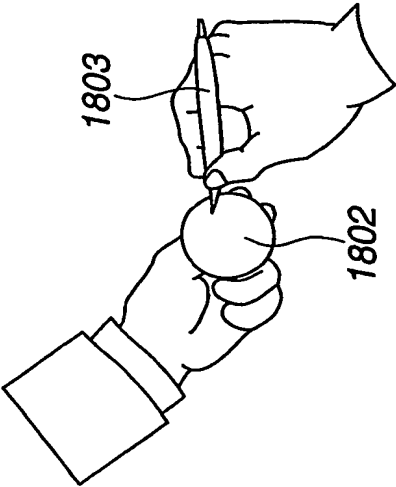
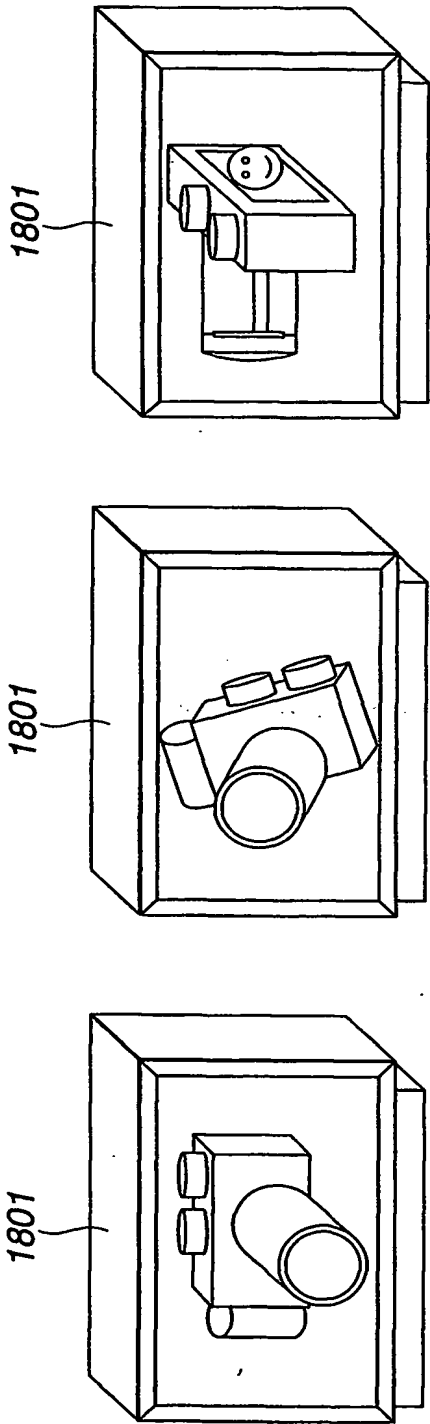


FIG.18C

FIG.18B

FIG.18A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/17

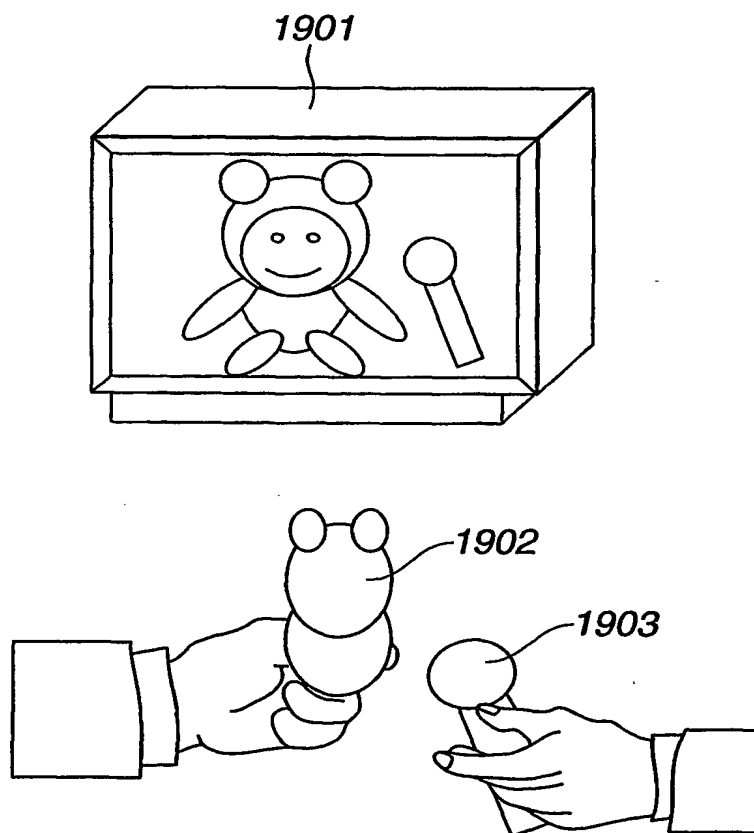


FIG.19

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00, G06F3/03

Int.Cl⁷ G06F3/14-3/153, G06F17/50, A63F13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CSDB (Japan Patent Office), DD12*HH29* [model/CW+processing/CW+deformation
/CW+coloring/CW+distance/CW+angle/CW] (in Japanese)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X	JP, 2000-194736, A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Full text; Figs. 1 to 13	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13
E,A	Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	3, 6, 9, 12
Y	JP, 10-20914, A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-13
Y	JP, 5-282426, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 29 October, 1993 (29.10.93), Par. No. [0023]; Fig. 2 (Family: none)	1-13
Y	JP, 5-224853, A (Hitachi, Ltd.), 03 September, 1993 (03.09.93), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	3, 9
Y	JP, 7-282115, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 27 October, 1995 (27.10.95), Full text; Figs. 4, 5 & US, 5418712, A	6, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 June, 2001 (04.06.01)

Date of mailing of the international search report
19 June, 2001 (19.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03328

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 64-28719, A (Hitachi, Ltd.), 31 January, 1989 (31.01.89), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00, G06F3/03
Int. Cl⁷ G06F3/14-3/153, G06F17/50, A63F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CSDB (日本国特許庁), DD12*HH29*[モデル/CW+加工/CW+変形/CW+着色/CW+距離/CW+角度/CW]

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	JP, 2000-194736, A (川崎重工業株式会社) 14. 7月. 2000 (14. 07. 00) 全文, 第1-13図	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13
E, A	全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	3, 6, 9, 12
Y	JP, 10-20914, A (川崎重工業株式会社) 23. 1月. 1998 (23. 01. 98) 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 04. 06. 01

国際調査報告の発送日 19.06.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
伊知地 和之
電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-282426, A (松下電器産業株式会社) 29. 10月. 1993 (29. 10. 93) 段落番号【0023】; 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, 5-224853, A (株式会社日立製作所) 3. 9月. 1993 (03. 09. 93) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	3, 9
Y	JP, 7-282115, A (松下電器産業株式会社) 27. 10月. 1995 (27. 10. 95) 全文, 第4, 5図 & US, 5418712, A	6, 12
A	JP, 64-28719, A (株式会社日立製作所) 31. 1月. 1989 (31. 01. 89) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-13

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 SK01PCT55	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/03328	国際出願日 (日.月.年) 18.04.01	優先日 (日.月.年) 19.04.00
出願人(氏名又は名称) ソニー株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T17/40, G06F3/00, G06F3/03
Int. Cl⁷ G06F3/14-3/153, G06F17/50, A63F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CSDB (日本国特許庁), DD12*HH29*[モデル/CW+加工/CW+変形/CW+着色/CW+距離/CW+角度/CW]

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	J P, 2000-194736, A (川崎重工業株式会社) 14. 7月. 2000 (14. 07. 00) 全文, 第1-13図	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13
E, A	全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	3, 6, 9, 12
Y	J P, 10-20914, A (川崎重工業株式会社) 23. 1月. 1998 (23. 01. 98) 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 06. 01

国際調査報告の発送日

19.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊知地 和之

印

5H 9291

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-282426, A (松下電器産業株式会社) 29. 10月. 1993 (29. 10. 93) 段落番号【0023】, 第2図 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P, 5-224853, A (株式会社日立製作所) 3. 9月. 1993 (03. 09. 93) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	3, 9
Y	J P, 7-282115, A (松下電器産業株式会社) 27. 10月. 1995 (27. 10. 95) 全文, 第4, 5図 & US, 5418712, A	6, 12
A	J P, 64-28719, A (株式会社日立製作所) 31. 1月. 1989 (31. 01. 89) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

